Fondo de Investigación y Desarrollo en Educación - FONIDE
Departamento de Estudios y Desarrollo.
División de Planificación y Presupuesto.
Ministerio de Educación.

Avanzando en la identificación de factores que explican un mejor rendimiento escolar en estudiantes y establecimientos chilenos, en las áreas de Matemática, Ciencias y Lenguaje: propuesta para el diseño de políticas públicas

Investigador Principal: Sonia Salvo Garrido, Universidad de la Frontera
Investigadores: Ana Moraga Pumarino, Universidad de la Frontera
Horacio Miranda Vargas, Universidad de la Frontera
Martha Ramírez Valdivia, Universidad de la Frontera
Daniela Vera Bachmann, Universidad Austral de Chile

Institución Adjudicataria: Universidad de La Frontera
Proyecto FONIDE N°:FE111007

Informe Final realizado en el marco de proyecto FONIDE ganador del Primer Concurso Extraordinario FONIDE DATOS PISA 2009, ejecutado durante el año 2010-2011. No citar.

Julio 2012

Información: Secretaría Técnica FONIDE. Departamento de Estudios y Desarrollo – DIPLAP.
Alameda 1371, Piso 8, MINEDUC. Fono: 4066073. E-mail: fonide@mineduc.cl

“El trabajo va a llenar gran parte de nuestra vida
Y la única forma de estar realmente satisfecho es hacer
Lo que consideres un trabajo genial
Y la única forma de tener un trabajo genial
Es AMAR lo que hagas”
Steve Jobs

ÍNDICE

CONTEXTUALIZACIÓN 5

CAPÍTULO I: OBJETIVOS 8

CAPÍTULO II: ANTECEDENTES TEÓRICOS 9
2.1 Panorama general del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes PISA. 9
2.2 Evolución de los resultados obtenidos por Chile en PISA: una mirada desde el año 2000 al 2009 12
2.3 Rendimiento del estudiantado en PISA y principales variables relacionadas 13
2.3.1 Evidencia Internacional 14
2.3.2 Evidencia Nacional 16
2.3.3 Factores asociados a la resiliencia estudiantil 18

CAPÍTULO III: PROPUESTA METODOLÓGICA DE ANÁLISIS MULTIVARIANTE PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS PISA 20

CAPÍTULO IV: RESULTADOS 23
4.1 Descripción de la muestra en función de los tres dominios y variables relevantes 23
4.2 Construcción de perfiles según variables del cuestionario de estudiantes 32
4.2.1 Análisis exploratorio de la densidad no paramétrica del puntaje en Matemática 32
4.2.2 Análisis exploratorio de la densidad no paramétrica del puntaje en Ciencias 38
4.2.3 Análisis exploratorio de la densidad no paramétrica del puntaje en Lenguaje 43
4.3 Construcción de perfiles según variables del cuestionario del establecimiento 48
4.3.1 Identificación de variables asociadas al rendimiento en Matemática a través del método de segmentación Jerárquica CART, según variables del establecimiento 48
4.3.2 Identificación de variables asociadas al rendimiento promedio en Ciencias a través del método de segmentación Jerárquica CART, según variables del establecimiento 53
4.3.3 Identificación de variables asociadas al rendimiento promedio en Lenguaje a través del método de segmentación Jerárquica CART, según variables del establecimiento 56
4.4 Construcción de perfiles según variables de los cuestionarios de estudiantes y establecimientos en la tres áreas conjuntamente 60
4.4.1 Análisis exploratorio de la densidad no paramétrica en los tres dominios 60
4.4.2 Identificación de variables asociadas a los niveles de rendimiento considerando los tres dominios a través del método de segmentación Jerárquica CART, según variables de los estudiantes y establecimiento 61
4.4.3 Sobre el estudiantado que pertenece al nivel de bajo rendimiento 64
4.5 Caracterización de estudiantes resilientes 66
4.6 Identificación de variables posibles de intervenir en políticas públicas 70
4.6.1 Variables que explican el rendimiento en cada dominio, en función de Árboles de Regresión-CART 71

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES 78

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIÓN DE FACTORES A INCORPORAR EN EL DISEÑO DE POLÍTICAS PÚBLICAS 80
6.1 Políticas Públicas en Educación: Breve descripción 80
6.2 Factores a incorporar 81
6.3 Propuestas de intervención futuras 83

BIBLIOGRAFÍA 85

ANEXOS 90

CONTEXTUALIZACIÓN

Las dificultades en relación a la calidad de la educación y rendimiento académico obtenido por los establecimientos educativos, es un hecho que muchos países han tenido que enfrentar en las últimas décadas (Elacqua, 2011). De hecho, los resultados de PISA han sido inquietantes para muchos países, algunos han tenido buenas noticias y otros han lamentado esos resultados, pero pocos han permanecido indiferentes (OCDE, 2007).

Bajo esta situación, la interrogante a la que distintos gobiernos se enfrentan es la misma: ¿Qué hacer con la baja calidad de la educación? Resolver la situación de los bajos niveles de aprendizaje es para muchos una cuestión de equidad y de provisión de oportunidades de calidad (Elacqua, 2011; Volante, 2008) que requieren de una toma de decisiones informada y con sustento empírico. El gran desafío está, sin duda alguna, en la tarea de analizar a fondo los resultados de las evaluaciones, y comenzar a diseñar y poner en práctica, políticas públicas adecuadas a la atención de los problemas descubiertos. En Chile se reconoce esa necesidad, y cada vez que se liberan resultados de estudios internacionales que evalúan el aprendizaje de los estudiantes, desde el Ministerio de Educación se hace un esfuerzo por publicar un reporte nacional que presente la información más relevante para el país. Sin embargo, este esfuerzo no es suficiente, toda vez que los análisis hechos en Chile sobre la base de estos datos internacionales, no incluyen una desagregación que permita una mejor toma de decisiones (Ministerio de Educación, 2009).

Es por esta razón que, mediante un sistema de análisis multivariante sobre la base de evidencia empírica, este estudio busca avanzar en la comprensión de los resultados obtenidos por el estudiantado y establecimientos chilenos en la prueba PISA 2009 y en base a esto, proponer posibles líneas de intervención que contribuyan a una toma de decisiones informada, orientada a la mejora del rendimiento escolar.

Participación de Chile en PISA y resultados en 2009.

¿Qué factores inciden en los resultados PISA obtenidos por Chile, considerando conjuntamente sus tres dominios de aplicación? Pese a que la pregunta ha sido común a muchas investigaciones realizadas en el ámbito nacional (Ministerio de Educación, 2009), nuestro país, aún cuenta con respuestas generales (Ministerio de Educación, 2009; Ministerio de Educación, 2010; OCDE, 2010; Valenzuela et al., 2009). Los estudios no incorporan explícitamente un análisis de la relación entre los resultados de los tres dominios que miden la prueba, ni una caracterización clara que explique cuáles son los factores que transversalmente afectan el rendimiento. La relevancia de este estudio, por tanto, está precisamente, en pretender dar respuesta a esta interrogante de forma clara, permitiendo generar insumo para la mejora educativa.

En los últimos años, los resultados PISA obtenidos por Chile han llevado a grandes discusiones a nivel nacional. Se han observado una serie de cambios a nivel país, tales como: mayor acceso y uso de nuevas tecnologías, aumento del nivel educacional de los padres de los estudiantes, incremento del gasto en educación, mayor provisión de recursos de aprendizaje, entre otros. Sin embargo, los últimos resultados obtenidos por Chile en evaluaciones internacionales siguen dejando en evidencia que el país, después de una

década de participación en este tipo de pruebas, sigue posicionado por debajo del promedio de los países pertenecientes a la OCDE.

A nivel macro, los resultados obtenidos por Chile en PISA 2009 muestran un desempeño en lectura bajo el promedio de la OCDE, obteniendo 449 puntos y ubicándose en el lugar 44 entre 65 países. El avance en los resultados en el área de lectura, muestra un aumento de 40 puntos entre el año 2000 y 2009, acercándose al promedio OCDE. Por su parte, en el dominio de Matemática, Chile se ubica en el lugar 49, bajo el promedio de la OCDE, obteniendo 421 puntos; el rendimiento del estudiantado chileno en esta prueba, no varía significativamente entre los años 2006 y 2009. Finalmente, en el dominio de Ciencias, Chile se ubica en el lugar 44, nuevamente bajo el promedio de la OCDE, obteniendo 447 puntos y evidenciando un rendimiento similar al obtenido en el año 2006 (Ministerio de Educación, 2010).

Estos resultados, y especialmente los obtenidos entre los años 2000 y 2006, han dado origen a múltiples esfuerzos por explicar las posibles causas de los resultados de aprendizajes evidenciados en este tipo de evaluaciones. No obstante, muchos de ellos han dado cuenta de factores escasamente intervenibles por las políticas públicas a corto y mediano plazo (Bruner y Elacqua, 2003; Ministerio de Educación, 2009 y 2010).

En este contexto de información amplia y parcializada, se hace indispensable avanzar en la identificación de factores de establecimientos y estudiantes que podrían coadyuvar a, por ejemplo, mitigar el efecto de las desigualdades sociales en el rendimiento académico. Además, identificar y caracterizar perfiles del estudiantado, observando con especial atención, aquellos que aún proviniendo de entornos desfavorecidos socio-económicamente, logran obtener un desempeño académico mucho más alto del esperado. Lo anterior, en función de lo planteado en investigaciones respecto de la correlación entre el índice socioeconómico y cultural y rendimiento académico (Ministerio de Educación, 2009; Mizala, Romaguera y Urqiola, 2007; Romaguera y Gallego, 2010; Volante et al., 2008). Este último punto, resulta de especial interés, dado los resultados presentados por la OCDE (2010), donde se evidencia que en Chile el estudiantado que presenta esta característica, denominados resilientes, corresponden a un 6% del total de estudiantes, y a un 24% del estudiantado más pobre del país, demostrando que superar las barreras socioeconómicas para el logro de más y mejores aprendizajes, es posible. No obstante lo mencionado, identificar como resilientes al estudiantado cuyo rendimiento promedio es superior al del conjunto de los países participantes en PISA resulta bastante complejo, sin embargo resulta igualmente interesante poder observar lo que ocurre al interior de Chile, de manera de poder identificar casos, que sean factibles de replicar por el sistema educativo chileno.

La mayoría de los estudios PISA no incorporan explícitamente un análisis de la relación entre los resultados de los tres dominios que mide la prueba, ni una caracterización clara que explique cuáles son los factores que transversalmente afectan el rendimiento. Actualmente, sólo algunos estudios de países como Canadá e Irlanda, han desarrollado análisis que han permitido evidenciar el análisis en conjunto, de al menos dos dominios de prueba PISA: Lectura y Matemática. Con esto, han desarrollado perfiles de estudiantes de alto rendimiento en donde se observa que las variables que se tienden a compartir guardan relación con nivel socioeconómico y cultural, mayor nivel educativo de los padres, mayor motivación por el aprendizaje, mayor percepción de autoeficacia, mayor desarrollo de habilidades metacognitivas, entre otras (Cosgrove y Gilleece, 2009; Knighton, Brochu y Gluszynski, 2010).

En síntesis, ante el panorama actual respecto de la necesidad de mejorar la calidad de la educación, considerando los resultados obtenidos en la prueba PISA del 2009 y dada la escasez de estudios que den cuenta de una visión integral de los resultados en los tres dominios medidos por la prueba, resulta esencial avanzar en la comprensión de los factores que inciden en forma conjunta en estos resultados. Esto permitirá aportar en el diseño de políticas públicas, para la toma de decisiones orientadas a mejorar la educación que se ofrece al estudiantado en Chile.

CAPÍTULO I: OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar los factores que explican los distintos resultados obtenidos por estudiantes y establecimientos chilenos, en la prueba PISA 2009 en sus tres dominios de manera conjunta (Lenguaje, Ciencias y Matemática) y en base a éstos proponer factores que contribuyan al diseño de políticas públicas que mejoren el rendimiento escolar.

Objetivos específicos

1. Identificar y caracterizar perfiles de estudiantes chilenos en función de los resultados PISA 2009 de manera conjunta en sus tres dominios, así como los desempeños de éstos por cada subsector.

2. Identificar y caracterizar perfiles de establecimientos chilenos en función de los resultados PISA 2009 de manera conjunta en sus tres dominios, así como los desempeños de éstos por cada subsector.

3. Identificar y caracterizar grupos resilientes de estudiantes en función de los resultados PISA 2009 de manera conjunta en sus tres dominios.

4. Establecer, en función de los perfiles obtenidos, factores a incorporar en el diseño de políticas públicas para mejorar el rendimiento de forma conjunta y separada en los tres dominios medidos.

CAPÍTULO II: ANTECEDENTES TEÓRICOS

2.1 Panorama general del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes, PISA.

El nombre PISA corresponde con las siglas del programa según se enuncia en inglés: *Programme for International Student Assessment*, es decir Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes. Se trata de un proyecto de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), cuyo principal objetivo es evaluar las competencias del estudiantado de 15 años en tres grandes áreas de aprendizaje (ICFES, 2010; Ministerio de Educación, 2004; 2009; 2010; OCDE, 2007).

La evaluación se aplica desde el año 2000, cada tres años. Chile ha participado en tres de las cuatro aplicaciones desarrolladas hasta el 2009 (Ministerio de Educación, 2010).

¿Qué evalúa PISA?

A diferencia de otros exámenes internacionales, PISA está diseñada para evaluar los conocimientos y las competencias del estudiantado en las áreas de Lenguaje, Matemática y Ciencias, además de la actitud y la disposición de éstos hacia el aprendizaje. Por tanto, el énfasis de la evaluación está puesto en el dominio de los procesos, el entendimiento de los conceptos y la habilidad de actuar o funcionar en varias situaciones dentro de cada dominio (ICFES, 2010; Ministerio de Educación, 2004; 2009; 2010; OCDE, 2007).

PISA también recoge información sobre los contextos personales, familiares y escolares de los estudiantes, con el fin de identificar aquellos factores que pudiesen explicar sus resultados en las pruebas (ICFES, 2010; Ministerio de Educación, 2004; 2009; 2010; OCDE, 2007; 2010).

En el caso del área de Lenguaje, PISA se enfoca en leer para aprender y no en aprender a leer. El concepto de lectura utilizado en la prueba sobrepasa la comprensión literal y la decodificación de textos e involucra la habilidad de utilizarla para que el estudiantado logre sus objetivos durante su vida. PISA 2009 evaluó por primera vez la habilidad del estudiantado para leer, entender y aplicar textos digitales. (ICFES, 2010; Ministerio de Educación, 2010; OCED, 2010).

En Matemática, se evalúa la capacidad para reconocer y formular problemas matemáticos, así como para plantear, emplear e interpretar la matemática en distintos contextos. Además, se incluye el razonamiento y la utilización de conceptos, procesos e instrumentos para describir, explicar y predecir ciertos fenómenos (Ministerio de Educación, 2004; OCDE, 2007; 2010).

En el área de Ciencias, la prueba se centra en el entendimiento de los conceptos científicos y en la capacidad de tomar una perspectiva para entender la realidad desde las Ciencias. Se valora el grado en que el estudiantado utiliza sus conocimientos en esta área para identificar preguntas, adquirir nuevos saberes, explicar fenómenos y llegar a conclusiones con base en evidencias, ver Tabla 2.1. (ICFES, 2010; OCDE, 2010).

Tabla 2.1 Elementos evaluados en PISA 2009.

	Lectura	Matemática	Ciencias
Dominio de conocimientos	Formato de los textos: • Continuos • No continuos • Mixtos • Múltiples	Conjuntos de áreas y conceptos relevantes: • Cantidad • Espacio y forma • Procesos de cambio y relaciones • Incertidumbre	Conocimientos de las Ciencias: • Sistemas físicos • Sistemas vivos • Tierra y espacio • Sistemas tecnológicos Conocimientos sobre la Ciencias: • Indagación científica • Explicaciones científicas
Competencias involucradas	Tipos de tareas o acciones: • Acceder y recuperar • Integrar e interpretar • Reflexionar y evaluar	Grupos de capacidades necesarias para Matemática: • Reproducción (operaciones Matemática simples) • Conexiones (juntar ideas para solucionar problemas) • Reflexión (pensamiento matemático más amplio)	Tipos de tareas o acciones: • Identificación de situaciones científicas • Explicación de fenómenos científicos • Utilización de evidencias científicas
Contextos y situaciones	Finalidad de los textos: • Personal • Públicos • Ocupacionales • Educativos	El área de aplicación de la Matemática, centrada en usos relacionados con escenarios personales, sociales y globales: • Personal • Educativa y profesional • Pública • Científica	El área de aplicación de la Ciencias, centrada en usos relacionados con escenarios personales, sociales y globales: • Salud • Recursos naturales y medio ambiente • Fronteras de la Ciencias y la tecnología

Fuentes: OCDE. Tomorrow's skills today. Student performance in PISA 2009. Tabla I.1.1.

PISA entrega dos tipos de resultados: puntajes promedios y porcentajes de estudiantes ubicados en los niveles de desempeño establecidos para cada una de las áreas. Los resultados se estiman para cada uno de los países o economías, así como resultados promedio para el conjunto de naciones que integran la OCDE (OCDE, 2010).

En cada aplicación de PISA, se enfatiza en una de las tres áreas evaluadas, de forma de poder contar con resultados más detallados, ver Figura 2.1. Cuando esto ocurriese entregan puntajes promedios y porcentajes de estudiantes según niveles de desempeño en sub escalas que corresponden a las tareas o competencias propias del área. En el caso de PISA 2009 el énfasis fue puesto en lectura (ICFES, 2010; Ministerio de Educación, 2010).

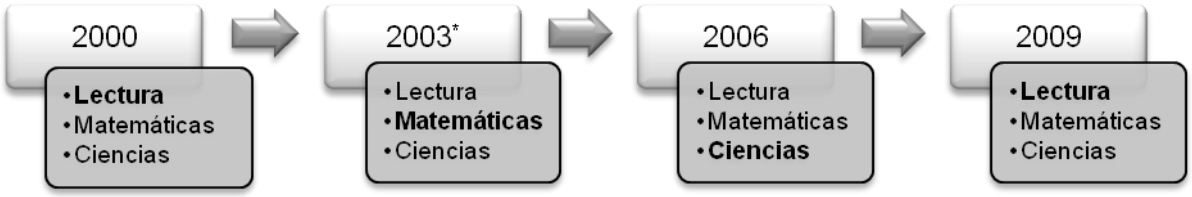

Figura 2.1 Evaluación 2000 – 2009, y áreas enfatizadas en cada aplicación.

*Chile no participó en PISA 2003. Fuente: Chile, Unidad de Currículum y Evaluación, Ministerio de Educación. Resumen resultados PISA 2009 Chile. Figura 2.

Los países participantes en PISA 2009.

En PISA 2009 participaron 65 países o economías[1]que, en conjunto, representan el 86% del producto bruto mundial. De éstos, siete fueron latinoamericanos: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Panamá, Perú y Uruguay (ver la Tabla 2.2) (ICFES, 2010; Ministerio de Educación 2010; OCDE, 2010).

Tabla 2.2 Países o economías que participan en PISA 2009

Países miembros de la OCDE		Países asociados	
Alemania	Irlanda	Albania	Lituania
Australia	Islandia	Argentina	Macao – China
Austria	Israel	Azerbaiyán	Panamá
Bélgica	Italia	Brasil	Perú
Canadá	Japón	Bulgaria	Qatar
Corea	Luxemburgo	Colombia	Rep. de Montenegro
Chile	México	Croacia	Rumania
Dinamarca	Noruega	China Taipei	Serbia
Eslovenia	Nueva Zelanda	Dubai (UAE)	Shanghai
España	Polonia	Federación Rusa	Singapur
Estados Unidos	Portugal	Hong-Kong China	Tailandia
Estonia	Reino Unido	Indonesia	Trinidad y Tobago
Finlandia	República Checa	Jordania	Túnez
Francia	República Eslovaca	Kasajistán	Uruguay
Grecia	Suecia	Kirguistán	
Holanda	Suiza	Letonia	
Hungría	Turquía	Liechtenstein	

Fuente: Chile, Unidad de Currículum y Evaluación, Ministerio de Educación. Resumen resultados PISA 2009 Chile. Figura 1.

¿Por qué Chile participa en PISA?

Chile ha participado de estudios internacionales desde la década de los 70. Su participación en este tipo de evaluaciones se ha fundamentado en múltiples intereses (Ministerio de Educación, 2009). Por una parte, la aspiración a pertenecer a las economías desarrolladas del mundo, para lo cual resulta crucial contrastar los resultados de aprendizaje del estudiantado y a la educación que éstos reciben, en un contexto más amplio que el meramente nacional, lo que permite obtener una visión más abarcadora y rigurosa de las reales posibilidades de estos jóvenes para insertarse en un mundo globalizado como el actual (Ministerio de Educación, 2009).

Por otra parte, mientras las evaluaciones nacionales contrastan los aprendizajes del estudiantado chileno con el currículo nacional, las internacionales lo hacen con estándares internacionales y en función de otros países participantes, lo que permite obtener insumos para enriquecer, tanto el diseño curricular como las evaluaciones nacionales (Ministerio de Educación, 2009).

Finalmente, como las evaluaciones internacionales incluyen el estudio de variables asociadas a los logros, las diferencias y semejanzas observadas en el contexto educacional de países con distintos resultados de aprendizaje, permiten orientar las políticas educacionales individuales, lo que en el caso de Chile, se traduciría en el diseño e

[1]PISA utiliza el término “economías” para referirse al conjunto de entidades participantes, puesto que no todas son países; también pueden ser provincias o regiones de alguna nación.

implementación de políticas públicas orientadas a la mejora de aquellas variables detectadas como prioritarias, según los resultados evidenciados a partir de cada evaluación (Ministerio de Educación, 2009).

2.2 Evolución de los resultados obtenidos por Chile en PISA: una mirada desde el año 2000 al 2009.

Resultados en Lectura.
A partir de PISA 2009 es posible, por primera vez, comparar el rendimiento del estudiantado en Lectura, respecto de los resultados obtenidos en el 2000. Se observa al comparar ambas aplicaciones, 2000 y 2009, que el estudiantado ha obtenido un incremento de 40 puntos (Ministerio de Educación, 2004; 2009; 2010; OCDE, 2010).

Si se observan los resultados obtenidos en las tres aplicaciones de PISA en que ha participado Chile, es posible constatar que la tendencia en lectura es al alza, y que por tanto, la distancia respecto del promedio obtenido por los países OCDE en su conjunto, tiende a disminuir (Ver Figura 2.2) (Ministerio de Educación, 2004; 2009; 2010).

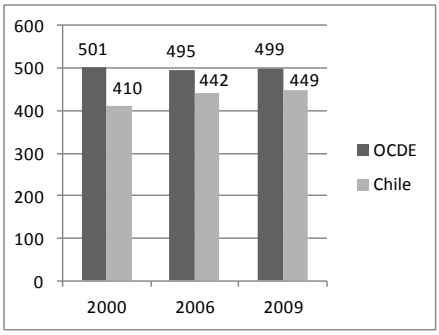

Figura 2.2 Evolución de los resultados PISA Lectura en Chile entre 2000 y 2009.

Fuente: Chile, Unidad de Currículum y Evaluación, Ministerio de Educación. Resumen resultados PISA 2009 Chile. Gráfico 3.

Resultados en Matemática.
Puesto que Chile no participó en la evaluación PISA 2003, sólo es posible realizar la comparación respecto de los resultados obtenidos en el año 2006 para este dominio.

El puntaje promedio obtenido por el estudiantado chileno en PISA en el dominio Matemática, no muestra una variación significativa entre 2006 y 2009, tendencia que se repite en gran parte de los países que participaron de ambas evaluaciones (Ver Figura 2.3) (Ministerio de Educación, 2009; 2010; OCDE 2010).

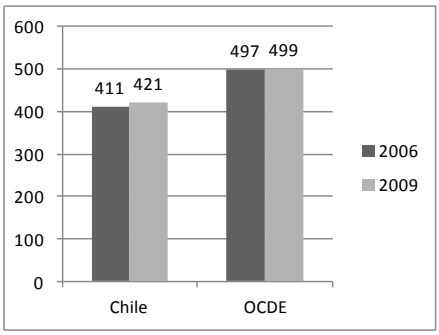

Figura 2.3 Evolución de los resultados PISA en el dominio Matemática en Chile entre 2006 y 2009.

Fuente: Chile, Unidad de Currículum y Evaluación, Ministerio de Educación. Resumen resultados PISA 2009 Chile. Gráfico 12.

Resultados en Ciencias.

En el caso de Ciencias, el estudiantado chileno destaca por obtener los puntajes más altos respecto del total de países latinoamericanos que participaron de la evaluación 2009. No obstante, al comparar su desempeño respecto del obtenido en la evaluación del año 2006, se observa que Chile no ha presentado una diferencia significativa en término del puntaje promedio obtenido en ambas mediciones (Ver Figura 2.4) (Ministerio de Educación, 2009; 2010).

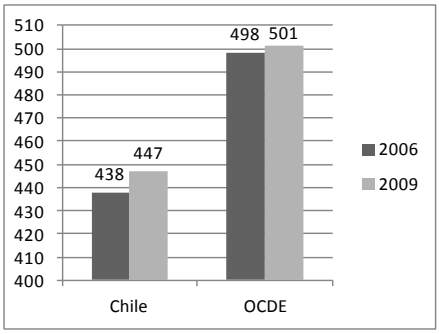

Figura 2.4 Evolución de los resultados PISA Chile en Ciencias entre 2006 y 2009.

Fuente: Chile, Unidad de Currículum y Evaluación, Ministerio de Educación. Resumen resultados PISA 2009 Chile. Gráfico 18.

2.3 Rendimiento del estudiantado en PISA y principales variables relacionadas.

Los reportes de los resultados obtenidos por Chile en las evaluaciones PISA 2000 y 2006, muestran un gran esfuerzo por intentar explicar las posibles causas del rendimiento evidenciado. Pese a esto, muchas de las causas identificadas han dado cuenta de factores difícilmente intervenibles a través de políticas públicas a corto y mediano plazo, como por ejemplo, el índice socioeconómico y cultural de las familias del estudiantado, la ubicación geográfica del establecimiento, el género del estudiantado, etc. (Bruner y Elacqua, 2003; Ministerio de Educación, 2009 y 2010). Si bien estas causas permiten comprender mejor los resultados educativos obtenidos, dejan un vacío que dificulta la generación de acciones

concretas que permitan mejorar la educación de forma transversal, considerando aquellos aspectos en que sí puede intervenir la política pública a mediano plazo.

En este contexto, y dado que el objetivo de este trabajo es identificar y caracterizar perfiles del estudiantado en función de variables de los cuestionarios de estudiantes y establecimientos chilenos en función de los resultados en las tres áreas de estudio en la prueba PISA 2009, es importante destacar que en la revisión bibliográfica realizada no se ha encontrado evidencias metodológicas de construcción de perfiles, y en general los análisis son a nivel de un área a la vez, por lo que el presente estudio realizará un aporte en la construcción tanto de dichos perfiles como en el análisis conjunto de las tres dimensiones evaluadas. Sin embargo, y como una manera de situar este trabajo en el marco de investigaciones previas relacionadas, a continuación se presenta una síntesis de estudios que han identificado variables que están relacionadas con el rendimiento en PISA a lo largo de sus aplicaciones, identificando tanto características del estudiantado como establecimientos. La estructura de esta revisión contempla evidencias internacionales, evidencias nacionales y factores asociados a la resiliencia estudiantil.

2.3.1 Evidencia Internacional.

Los aspectos socioeconómicos, relacionados principalmente a características tales como la renta, profesión y educación de los padres, son las variables más estudiadas al momento de explicar internacionalmente el rendimiento en PISA (Watanabe e Ischeinger, 2009; Anderson et al., 2010; Kalender y Berberoglu, 2009; Milford et al., 2010; McConney y Perry, 2010). En general, la relación encontrada es positiva, tal como lo concluyen Calero y Escardibul (2007), Chiswick y DebBurman (2004), entre otros. Con datos PISA 2009, Green (2011) analiza la distribución de habilidades del estudiantado en diferentes países europeos, explorando como el sistema educativo contribuye a la inequidad, evidenciando el efecto en actitudes sociales y de cohesión. Desagregando los componentes del nivel socioeconómico y cultural, Dronkers y Robert (2008) señalan que si bien es cierto, estos factores en general se relacionan de manera positiva con el rendimiento, los efectos de la ocupación de los padres sobre los resultados educativos fueron disminuyendo estas últimas dos décadas del siglo XX, mientras que la educación de los padres se ha mantenido relativamente constante hasta la actualidad. Por otra parte, cabe destacar que las investigaciones han demostrado que no todo el estudiantado que alcanza alto rendimiento proviene de un nivel socioeconómico elevado. Tal es el caso de países como Polonia, Japón, China, entre otros, donde más de un 30% del estudiantado que se ubica en los top de rendimiento, evidencian ingresos bajo el promedio OECD. Dada la importancia de esta variable socioeconómica, es interesante también destacar la alta dependencia o correlación entre la variable socioeconómica y otras variables que explican también el rendimiento en PISA. Es así como Calero, et al., (2010) concluyen que, al incluir la variable de característica socioeconómica de los estudiantes, todas las variables que anteriormente resultaron significantes para explicar el rendimiento, y que tenían relación, por ejemplo, con la titularidad del establecimiento, público o privado, dejen de serlo, por lo que queda de manifiesto que el índice socioeconómico y cultural es una variable dominante en este contexto.

Respecto de las características de la titularidad del establecimiento donde se estudia su relación con el rendimiento de los estudiantes, los resultados son disímiles (Willms, 2010; Coll et al., 2010; Sousa y Armor, 2010; Gilleece et al. 2010; Coertjens et al. 2010; Oreiro y Valenzuela, 2011; Demir y Depren, 2010; Cordero et al., 2010; Mancebón et al., 2011; De Jorge y Santín, 2010; Perelman y Santín, 2010). En específico, existe evidencia demostrada por diversos estudios, que según el país donde se realice la investigación, la relación entre

establecimientos privados respecto de los públicos puede ser positiva, nula o hasta negativa, ésta en la menor parte de los casos. Por ejemplo, Calero et al., 2010, clasifican esta relación en cuatro grupos: relación positiva entre establecimientos privados sobre los públicos en países tales como Estados Unidos y otros países desarrollados (Stevans y Sessions, 2000); relación nula entre el establecimiento y rendimiento, encontrado en estudios en Estados Unidos y países latinoamericanos (Dronkers y Robert, 2008); relación negativa entre establecimientos privados y rendimiento para los casos de Finlandia e Indonesia (Newhouse y Beegle, 2006); y finalmente un cuarto grupo, que se denomina sin efecto consistentemente positivo, evidenciado a través de estudios en países de la OECD e Italia. En este último caso los hallazgos señalan, por ejemplo, que establecimientos privados sin fines de lucro, religiosos, permiten alcanzar mejores resultados que los públicos, pero que los establecimientos privados con fines de lucro provocan peores resultados que aquellos que pertenecen al sector público. Ahondando en la relación entre tipo de establecimiento, privado o público, en España y su relación con el rendimiento en la prueba PISA, Calero et al., 2010 concluyen que dicha relación proviene de un efecto composición. En específico, declara que los usuarios de los establecimientos de titularidad privada provienen de un entorno socioeconómico favorable, en estos establecimientos el clima educativo es mejor y acceden a ellos un número menor de inmigrantes, siendo estos los factores que explican el mayor rendimiento de los establecimientos privados. Lo anterior se explica además, en el caso de España (Cordero et al., 2011) y probablemente replicable al caso chileno, por la segregación clásica del estudiantado de establecimientos públicos versus los privados.

Variables que representan al estudiantado y su entorno cercano, tales como género, expectativas de los padres, educación preescolar, entre otros, y su relación con el rendimiento en PISA también son ampliamente estudiadas en el entorno internacional (Calero y Escardibul 2007; Watanabe e Ischeinger, 2009; Ovayolu y Kutlu, 2011; entre otras). Watanabe e Ischeinger (2009), plantean que las diferencias entre hombres y mujeres dependen del área evaluada. En particular, se evidencia una brecha positiva en el área de Matemática para los hombres, mientras que en el área de Lenguaje son las mujeres las que comúnmente alcanzan mejores rendimientos. En el caso de las Ciencias no existen evidencias de diferencias significativas a nivel global, sin embargo, se plantea que sí existen hallazgos en las subescalas evaluadas en dicha área. Las mujeres alcanzan mayor rendimiento en la identificación de hallazgos científicos, mientras que los hombres se destacan en lo que se refiere a la explicación de los fenómenos científicos. A nivel global, en las tres áreas, no habría diferencias entre hombres y mujeres, no obstante, los hombres se destacan en el grupo de los de más altos rendimientos. Por su parte, Calero y Escardibul (2007), en base a los resultados en Ciencias en PISA 2006 en España, concluyen que las mujeres están más desventajadas en rendimiento que los hombres, mientras que factores como haber cursado educación preescolar y buenas expectativas de los padres, se relacionan con mayor probabilidad de un buen rendimiento.

Por otra parte, también se han examinado los efectos que tienen las tecnologías de información y comunicación sobre el desempeño en PISA (Demir y Kiliç, 2009; Kubiatko y Vlckova, 2010; Ziya et al., 2010; Güzeller y Akin, 2011; Denle y Bulut, 2011). En general las conclusiones plantean una relación positiva con el rendimiento del estudiantado.

Finalmente, respecto de estudios integrados del rendimiento en las tres áreas que evalúa la prueba PISA, Ciencias, Lenguaje y Matemática, Watanabe e Ischeinger (2009) muestran que en promedio, un 4% del estudiantado alcanza un alto rendimiento en las pruebas de manera simultánea, ver Figura 2.5. Sin embargo, dicho porcentaje es altamente variable

entre los distintos países que participan de la evaluación. Por otra parte, y al igual que estudios anteriores, es mayor el porcentaje de estudiantes que logran de manera simultánea un alto rendimiento en Ciencias y Matemática, que respecto de Ciencias y Lenguaje.

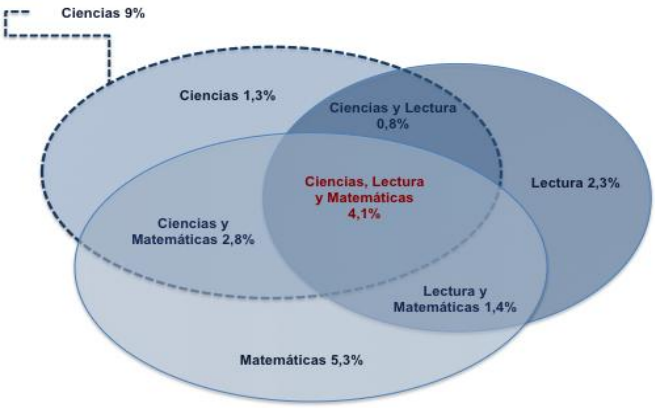

Figura 2.5 Evidencia internacional sobre superposición de alto rendimiento en las tres áreas que evalúa PISA.

Fuente: Watanabe, R. e Ischeinger, B. (2009). *Top of the Class: High Performers in science in Pisa 2006*. OECD. Figura 2.1.

2.3.2 Evidencia Nacional.

A nivel de estudios nacionales, las variables que pueden ayudar a explicar los resultados en PISA son muy diversas. No obstante, en ese amplio conjunto es posible distinguir dos grandes tipos:

- Variables que se refieren a factores que no están directamente ligados al funcionamiento del sistema educativo o de los centros escolares. Éstas tienen relación con las condiciones sociales y económicas en que se desenvuelve la tarea educativa, por lo cual no resulta sencillo actuar sobre ellas desde el marco estrictamente escolar y
- Variables que se refieren a factores directamente relacionados con el funcionamiento del sistema educativo o de los centros escolares. Estas son variables relativas al modo de organización del sistema educativo, así como al funcionamiento de los establecimientos y al desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, por lo que puede actuarse sobre ellas desde el marco educativo y escolar.

Entre la diversidad de variables de ambos tipos, investigadores y evaluadores se han centrado especialmente en algunas de ellas, las cuales se han sintetizado en la Tabla 2.3 a continuación.

Tabla 2.3 Síntesis de las principales variables que explicarían los resultados obtenidos por Chile en PISA en cada una de las áreas evaluadas.

Variables	Área evaluada en que se ha observado relación
Índice socioeconómico y cultural del estudiantado	Lenguaje
	Matemática
	Ciencias
Género del estudiantado	Lenguaje
	Matemática
	Ciencias
Dependencia del establecimiento educativo	Lenguaje
	Matemática
	Ciencias
Acceso a computador	Ciencias
Frecuencia de uso del computador	Ciencias
Nivel de escolaridad	Lenguaje
	Matemática
Nivel de educación de los padres	Lenguaje
Sentido de pertenencia al establecimiento	Lenguaje
Interés por la lectura	Lenguaje
Infraestructura del establecimiento	Lenguaje
Disponibilidad de recursos educativos en el establecimiento	Lenguaje
Disciplina	Lenguaje
Preocupación del profesor por su quehacer docente	Lenguaje
Relación profesor - estudiante	Lenguaje
Efecto par	Lenguaje
	Matemática
Percepción de esfuerzo y perseverancia	Lenguaje
Asistencia clases	Lenguaje
Expectativas de los padres	Matemática
Selección de estudiantes por parte de los establecimientos	Matemática
	Lenguaje
Horas Instruccionales	Lenguaje

Fuente: Elaboración propia.

Como es posible apreciar en la Tabla 2.3, existen una serie de variables que asocian a mejor rendimiento académico del estudiantado chileno. Mientras algunas de éstas se repiten para las tres áreas evaluadas por PISA, otras se visualizan sólo en algunas áreas específicas.

De este modo tenemos, por ejemplo, el índice socioeconómico y cultural del estudiantado, el género del mismo, y la dependencia del establecimiento educativo. Las tres son variables que afectan por igual al resultado obtenido en las tres áreas evaluadas por PISA, es decir, Lenguaje, Matemática y Ciencias. Los puntajes más altos tienden a concentrarse en establecimientos educativos cuya dependencia es privada y en aquel estudiantado que presentan un mayor índice socioeconómico y cultural. En el caso de la prueba de Lenguaje

las mujeres puntúan en promedio más alto que los hombres, mientras éstos evidencian puntajes mayores en las áreas de Ciencias y Matemática (Ministerio de Educación, 2004, 2009 y 2010; Valenzuela et al., 2009).

En específico, y considerando el desglose por cada área evaluada, se destacan otras variables relevantes. En el caso de Lenguaje, el área más profusamente estudiada a nivel nacional, se destaca que los puntajes PISA más altos, tienden a concentrarse en aquel grupo de estudiantes que presenta mayor nivel de escolaridad (Ministerio de Educación 2004; Valenzuela et al., 2009), mayor nivel educativo de sus padres, mayor sentido de pertenencia al establecimiento educativo en el que estudia, mayor interés por la lectura (Ministerio de Educación 2004), que asiste a un establecimiento educativo que selecciona sus estudiantes (Bellei et al., 2009), que presenta mejores condiciones físicas de infraestructura, que dispone de mayores recursos educativos (Valenzuela et al., 2009), que presenta un clima escolar favorable, es decir, mejor disciplina y mejor relación profesor-estudiante, y cuyos profesores evidencian mayor dedicación en su labor docente (Ministerio de Educación 2004). En esta área tienden a existir mayores puntajes también, cuando el estudiantado se percibe a sí mismos como esforzados y perseverantes, cuando asisten regularmente a clases y cuando tienen mayor cantidad de horas de Lenguaje en la semana (Bellei et al., 2009; Ministerio de Educación 2004).

Por su parte, en el caso del área de Matemática, los puntajes PISA más altos, tienden a concentrarse en aquel grupo de estudiantes que asiste a establecimientos que han hecho una selección previa al ingreso de sus estudiantes, cuyos padres presentan altas expectativas respecto del desempeño académico de sus hijos, y que presentan un mayor nivel de escolaridad (medidos en años de escolaridad formal del estudiante) y, cuyo efecto par es mayor, es decir, cuando la calidad de pares es mejor (Valenzuela et al., 2009).

Finalmente, en el área de Ciencias, y aún cuando los estudios han sido escasos para estas áreas, las variables que destacan son dos: acceso y frecuencia de uso del computador. En este caso, el estudiantado que presenta mayor puntaje en promedio en la prueba de Ciencias, son aquellos que tienen mayor acceso y mayor frecuencia de uso del computador (Kluttig, et al., 2009).

De acuerdo a lo revisado hasta ahora, considerando tanto la evidencia internacional como nacional, no cabe duda que esta síntesis ofrece algunas posibilidades interesantes para generar un perfil preliminar del estudiantado de alto rendimiento. Sin embargo, resulta necesario poner de manifiesto, que existe evidencia de estudiantes que sin presentar las características antes mencionadas, es decir, sin responder a este perfil preliminar, tienden a presentar altos puntajes en PISA, contradiciendo todo lo esperado. Este fenómeno singular, es igualmente necesario de analizar.

2.3.3 Factores asociados a la resiliencia estudiantil.

En el ámbito de la educación, la resiliencia ha sido entendida de diversas formas, no obstante, en los últimos años ha cobrado gran valor, su conceptualización referida al rendimiento académico (Gordon Rouse, 2001). Desde esta perspectiva, el carácter resiliente de un estudiante se define a partir de la conjunción entre un rendimiento académico por sobre lo esperado y condiciones de riesgo, generalmente asociadas al estatus socio-económico de origen (OCDE, 2010).

Los factores que explicarían este fenómeno, han sido profusamente estudiados, por

ejemplo, estudios como el de Grotberg (2006), han demostrado que pertenecer a mayorías étnicas constituye un factor positivo a la hora de hablar de resiliencia académica. Otras investigaciones, han hecho hincapié en los aspectos asociados a la personalidad y atributos psicológicos de los individuos. Aquí se destacan como variables asociadas, la sociabilidad, la iniciativa, la inteligencia emocional, la percepción de autoeficacia, autocontrol, alto nivel de perseverancia, capacidad de reflexión y planificación, bajo nivel de ansiedad, buena autoestima, mayor nivel de participación y mayor disfrute de la vida escolar (De Bortoli y Thomson, 2010; Dyer y McGuinness, 1996; Fluxá y Acosta, 2009; Gordon Rouse, 2001; Lee, 2009; Silva, 2011).

Con respecto al entorno familiar, Velásquez et al. (2010), y Martínez y Canales (2009), señalan la relevancia de los sistemas de apoyo que proveen la familia. Vivir en un ambiente afectivo, con padres responsivos frente a las necesidades de sus hijos, que refuerzan sus logros y evidencian modelos parentales positivos o figuras significativas que sirven de modelo (Baruch y Stutman, 2006; Cyrulnick, 2002), favorece la resiliencia académica.

Por último, autores como Lee (2009) y Cappella y Weinstein (2001) mencionan la relevancia del establecimiento educativo. Posibles factores que reforzarían la resiliencia se encontrarían asociados a un adecuado clima escolar, la actitud de los compañeros hacia el estudio, las creencias y expectativas de los docentes hacia sus estudiantes, y el proporcionar espacios para que los estudiantes puedan desarrollarse de forma integral (Tisseron, 2009).

CAPÍTULO III: PROPUESTA METODOLÓGICA DE ANÁLISIS MULTIVARIANTE PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS PISA

Este capítulo se fundamenta sobre la base de descubrir conocimiento a partir del análisis de la información almacenada en grandes bases de datos. Así emerge el KDD (Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos o Knowledge Discovery in Databases), el cual se define como el proceso no trivial de identificar patrones en los datos, que sean válidos y que aporten información desconocida hasta el momento, que sea útil y comprensible.

Dentro del KDD se encuentran una gran cantidad de métodos estadísticos multidimensionales y de aprendizaje artificial avanzado, los cuales en su mayoría presentan cualidades tales como ser adaptativos frente a distribuciones libres de los datos lo que habitualmente se denomina estadística no paramétrica y además ser robustos frente a algunas irregularidades presentes en los patrones fundamentales que se encuentran en las series de datos que son analizados.

Los métodos estadísticos multidimensionales y de aprendizaje artificial avanzado se clasifican dentro de un área denominada minería de datos o data mining. Ésta concentra el desarrollo y aplicación de las técnicas cuantitativas multidimensionales a través de las cuales se plasman los resultados obtenidos por medio del análisis de la información contenida en las bases de datos.

Material y métodos

Para el análisis de los datos PISA 2009 se utilizó como base el puntaje de un estudiante en cada dominio, calculado como el promedio de los cinco valores plausibles correspondientes a dicho estudiante, siguiendo lo descrito en la nota al pie de la página Nº 335 del documento del MINEDUC de González y San Martín (2006).

Para el análisis estadístico de minería de datos se utilizaron cinco métodos, los cuales se describen a continuación:

a) Análisis de la densidad no paramétrica de la distribución de variables continuas.
Esta técnica tiene como propósito el construir una función de distribución libre basada en la información exacta recogida en los datos recolectados y por lo tanto permite obtener resultados más estrechamente ligados a la información real, sin imponer una distribución teórica sobre la información analizada.

La estimación no paramétrica de la densidad de las variables cuantitativas del rendimiento del estudiantado en los tres dominios fue calculada mediante una función núcleo o kernel, la cual corresponde a una sumatoria de las densidades menores situadas en la cercanía de los datos observados (Silverman, 1986). Esta función generalmente es de tipo simétrica y es optimizada en cuanto al valor del ancho de la ventana de estimación, el cual es determinado mediante la minimización del error cuadrático medio. En el caso de los análisis realizados se empleó el núcleo denominado gaussiano correspondiente a la distribución normal estándar, el cual no representa grandes variaciones de los resultados con respecto a otros tipos de funciones kernel posibles de emplear.

b) Prueba K-S de comparación de la distribución acumulada entre dos muestras.
Para estimar la significancia estadística de las diferencias entre distribuciones acumuladas de dos muestras se empleó la prueba no paramétrica de Kolmogorov y Smirnov (1933), la cual para el caso de dos muestras, permite estimar el valor de probabilidad para pruebas de dos extremos y de la diferencia entre una distribución acumulada con ubicación mayor o menor con respecto a la cual es comparada.

c) Análisis de segmentación jerárquica y clasificación de árboles de regresión.
Uno de los métodos de data mining que cada vez está presentando mayor uso en investigación y que permite identificar las variables con mayor capacidad diferenciadora del comportamiento mostrado por una variable de respuesta ya sea esta de escala cualitativa o cuantitativa corresponde al CART o análisis de segmentación jerárquica y clasificación de árboles de regresión. Algunas de las cualidades adicionales que presenta este método corresponden a que sus resultados son fácilmente interpretables por medio de reglas explícitas de clasificación de los sujetos en función de puntos de corte de los sujetos, además los resultados informan sobre la importancia relativa que presentan las variables seleccionadas en el proceso de clasificación y finamente entre muchas otras se puede mencionar que una vez que el método concluye la clasificación de los sujetos analizados, es posible contar con una nueva variable de agrupación que presenta un código de identificación de grupo al cual pertenece cada caso de la base de datos incluyendo aquellos sujetos que presentaban datos faltantes en algunas variables, gracias a que el método cuenta con un eficiente método aleatorio de imputación de datos faltantes.

Se puede mencionar además que este análisis corresponde a un enfoque exploratorio de extracción de relaciones de dependencia funcional de tipo jerárquica entre una variable de respuesta y un conjunto de variables influyentes, fue desarrollado por Breiman et al. (1984) y en el caso del empleo de una variable de respuesta cualitativa este método recibe el nombre de segmentación jerárquica, en cambio, en el caso de la estimación de una variable de respuesta de escala cuantitativa recibe el nombre de árboles de regresión. Existen varias propuestas metodológicas para su implementación, pero una de las versiones más genéricas en cuanto a las escalas de medida de las variables empleadas y el equilibrio en la selección de los segmentos encontrados corresponde a la metodología denominada: CART (Classification And Regression Trees), la cual corresponde a la técnica empleada en este estudio para seleccionar las variables que presentaron la mayor representación de la separabilidad de los puntajes de los diferentes dominios observados en los estudiantes. En el caso del algoritmo empleado, éste al igual que en el caso de los análisis exploratorios multivariantes de interdependencia, presentó la posibilidad de imputación de datos faltantes a partir de los registros que contaban con vectores de información completa para todas las variables.

d) Método de imputación de datos faltantes.
En grandes bases de datos es habitual que se presenten datos faltantes, lo cual afecta fuertemente los análisis de tipo multidimensional. Por este motivo se hace necesario contar con métodos de estimación de valores ausentes que permitan mantener las necesarias condiciones de aleatoriedad en las variables analizadas.
En el caso del análisis de segmentación jerárquica, los datos imputados asignados a los valores faltantes fueron calculados mediante las esperanzas condicionales obtenidas a partir de la aplicación del vector de medias y la matriz de covarianzas estimados sobre los registros que no presentaron datos faltantes.

e) Metodología de análisis multidimensional de conglomerados no paramétricos mediante redes neuronales artificiales no supervisadas de mapas auto organizativos de Kohonen.

Uno de los requerimientos más habituales en el análisis de bases de datos corresponde a tener que formar grupos uniformes de sujetos que compartan perfiles similares en las variables que los caracterizan tanto en sus características personales como de rendimiento académico como es el caso de la presente investigación.

Para cumplir con este objetivo se empleó una metodología que se asemeja al análisis multivariante de optimización de conglomerados de k-medias, debido a que corresponde a un análisis en el cual no se cuenta con una clasificación *a priori* de los elementos estudiados a un grupo o categoría lo cual se denomina análisis no supervisado; además, cuenta con la cualidad de ser de tipo no paramétrico o de distribución libre debido a que en el procedimiento seguido para calcular los ponderadores que se aplican sobre el vector de información de entrada, no se supone ningún tipo de función de distribución de probabilidad o algún requisito sobre la información de la estructura de varianza covarianza de la matriz de datos analizada.

Los aspectos descritos anteriormente le otorgan a esta metodología la propiedad de ser aplicada para distribuciones libres y proveer una mirada alternativa y complementaria con los métodos tradicionales de análisis de conglomerados multivariantes de tipo jerárquico y no jerárquico. En general se puede mencionar que los resultados de la aplicación de este método son similares a los obtenidos en forma tradicional, pero agregan valiosas variantes en la conformación de los conglomerados especialmente en el caso de información perteneciente a casos atípicos y escalas de medida que no se ajustan completamente a los métodos tradicionales.

El cruce de los resultados de los conglomerados obtenidos mediante esta metodología y los análisis estadísticos tradicionales permiten destacar la versatilidad de este enfoque con respecto al análisis multivariante tradicional.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

A continuación se presenta el capítulo de resultados, el que se encuentra estructurado en seis secciones. La primera sección corresponde a la descripción de la muestra, en la que se caracterizan los rendimientos de puntajes logrados por el estudiantado en la prueba PISA 2009, en los tres dominios en función de las variables sexo, tipo de establecimiento, nivel socioeconómico y cultural, y el grado académico. La segunda sección se inicia con una caracterización no paramétrica de cada variable de respuesta y una aplicación del método jerárquico, considerando como variable dependiente, los rendimientos obtenidos en Matemática, Ciencias y Lenguaje con la finalidad de identificar variables diferenciadoras a partir del cuestionario de estudiantes y conformar grupos sobre los cuales se configuran los perfiles. La tercera sección, es igual que la anterior, pero en esta instancia se considera la identificación de variables diferenciadoras del cuestionario de establecimientos. La cuarta sección se inicia con la construcción de una nueva variable en tres niveles de rendimiento: bajo, intermedio y alto, en función de las tres áreas, Matemática, Ciencias y Lenguaje, conjuntamente, seguido con una caracterización no paramétrica de las tres áreas en su conjunto, continuando con la identificación de variables asociadas a los niveles de rendimiento, a través del proceso de segmentación jerárquica, según variables del estudiantado y establecimientos**,** y la respectiva conformación de los grupos del estudiantado sobre los cuales se construyen los perfiles, junto con lo cual se presenta una caracterización del estudiantado perteneciente al grupo del nivel de bajo rendimiento. Por su parte, la quinta sección se centra en la caracterización de estudiantes resilientes, específicamente identificando los factores que diferencian a los estudiantes que presentan bajos recursos socioeconómicos y culturales y puntajes de rendimiento, en forma conjunta en los tres dominios, por encima de una desviación estándar con respecto al promedio conjunto y corregido por el efecto par. Por último, la sección seis está orientada a la identificación de variables posibles de intervenir en políticas públicas, para ello se identificaron y clasificaron, según el estado del arte y juicio de expertos, las variables de los cuestionarios de Estudiantes y Establecimientos, seguida de la aplicación del modelo jerárquico, en función de los puntajes obtenidos por el estudiantado en la prueba PISA 2009, considerando en ésta como variable dependiente, los rendimientos obtenidos en Matemática, Ciencias y Lenguaje y conjuntamente para la identificación de variables diferenciadoras.

4.1 Descripción de la muestra en función de los tres dominios y variables relevantes.

En esta sección se presenta un análisis exploratorio y descriptivo no paramétrico de los tres dominios en función de las variables que caracterizan al estudiantado y los establecimientos.

Las líneas segmentadas corresponden a los percentiles no paramétricos 25% y 75% del puntaje en cada uno de los dominios y la línea gris a su respectivo promedio.

Análisis por género del estudiantado

De los 5668 estudiantes que rindieron la prueba PISA 2009 en Chile, 2926 son mujeres (51.6%) y 2746 son hombres (48.4%).

Los mayores puntajes en Matemática son logrados por los varones; en los puntajes más bajos no hay diferencias. Los hombres tienen una menor dispersión y ambos grupos presentan distribuciones simétricas y normales. Ver Figura 4.1. En promedio, los hombres

tienen mejores resultados (p ≤ 0.01), siendo esto consistente con el hallazgo de Watanabe e Ischeinger (2009) a nivel internacional.

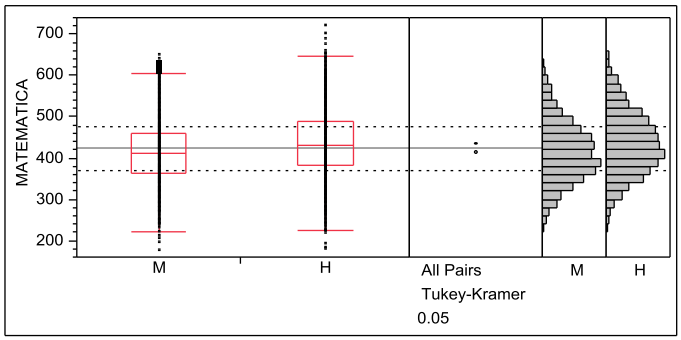

Figura 4.1 Distribución del rendimiento en Matemática según sexo.

Los mayores puntajes en Ciencias son logrados por los hombres y los más bajos por las mujeres. Como se observa en la Figura 4.2, en este dominio el 50% central de la distribución es semejante para hombres y mujeres, la pequeña diferencia se evidencia en el 25% superior de la distribución, donde los hombres alcanzan puntajes mayores y más dispersos. Ambos grupos presentan distribuciones simétricas y normales. En promedio, los hombres tienen mejores resultados, pero esta diferencia es menor que en los otros dos dominios (p ≤ 0.01). Esto discrepa de la experiencia internacional, en la cual no se encuentran diferencias significativas en este dominio entre hombres y mujeres (Watanabe e Ischeinger, 2009).

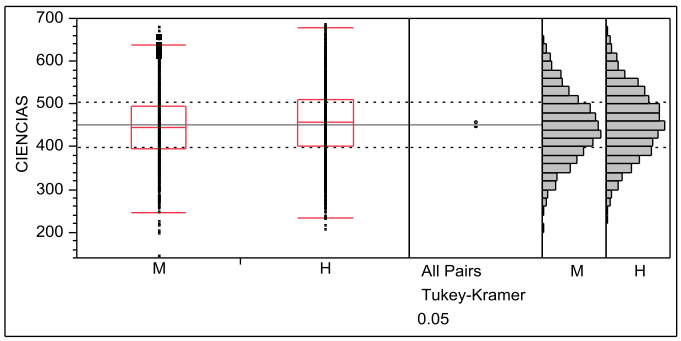

Figura 4.2 Distribución del rendimiento en Ciencias según sexo.

Los mayores puntajes en Lenguaje, Fig. 4.3, son logrados por los varones, como también los más bajos. Las mujeres tienen una menor dispersión y ambos grupos presentan distribuciones simétricas y normales. Es más probable encontrar hombres con puntajes bajo el 25% que mujeres, situación que no es así en el 25% superior. Sin embargo, en promedio, las mujeres tienen mejores resultados (p ≤ 0.01), consistente con la evidencia internacional presentada por Watanabe e Ischeinger (2009).

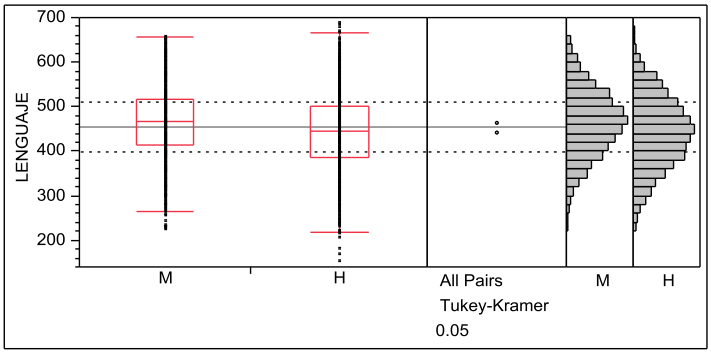

Figura 4.3 Distribución del rendimiento en Lenguaje según sexo.

El análisis de las densidades no paramétricas observado en la Figura 4.4 en los tres dominios evidenciaron diferencias significativas en la prueba K-S ($p \leq 0{,}01$) en cuanto a un mayor nivel de rendimiento de los varones en los dominios de Matemática y Ciencias, situación que se revierte a nivel del dominio de Lenguaje.

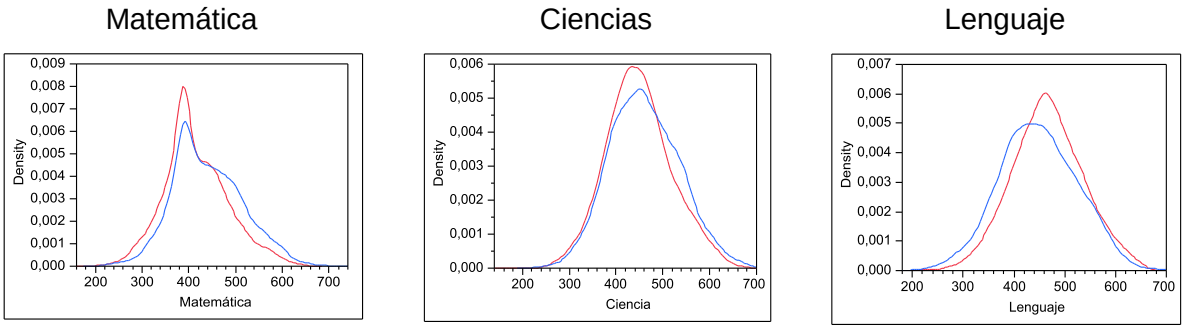

Figura 4.4 Densidad no paramétrica de los tres dominios en función del sexo, Rojo=Mujer, Azul=Hombre.

Análisis por tipo de establecimiento

En cuanto a los tipos de establecimientos Públicos (P), Particular Subvencionado (PS) o Privados (PP), éstos presentaron una proporción de 47.8%, 48.5% y 3.7% respectivamente.

La distribución del rendimiento en Matemática es Normal en los tres tipos de establecimientos. Ver Figura 4.5. Los mayores y menores puntajes se localizaron en establecimientos públicos; sin embargo, alcanza un mayor rendimiento el estudiantado de establecimientos privados, seguido de los particulares subvencionados y los públicos, con diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0.01$). Es importante destacar que la proporción de estudiantes que logran puntajes más bajos es directa al tipo de establecimiento (P-PS-PP), proporción que se invierte en los puntajes más altos.

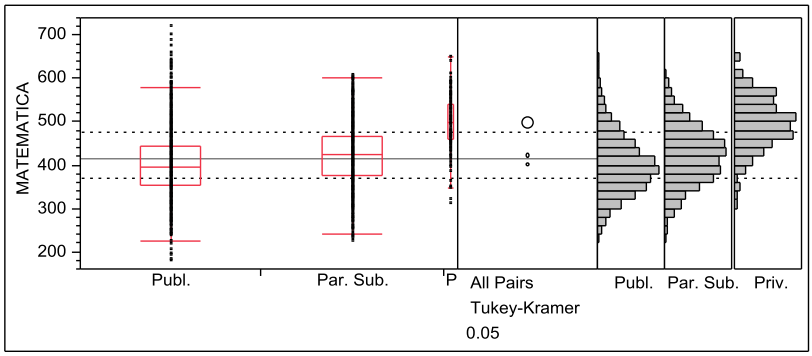

Figura 4.5 Distribución del rendimiento en Matemática según tipo de establecimiento.

En cuanto al rendimiento en Ciencias, es posible observar una distribución Normal en los tres primeros tipos de establecimientos. Se observa en la Figura 4.6 que los mayores y menores puntajes se localizan en establecimientos públicos; los establecimientos privados no presentan estudiantes en los extremos de la distribución. En promedio, los establecimientos privados presentan mejores puntajes, seguido de los particulares subvencionados y los públicos, con diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0.01$). Es importante destacar que la proporción de estudiantes que logran puntajes más altos se localizan en los establecimientos privados, obteniéndose la relación PP-PS-P, la cual se invierte en el 25% más bajo.

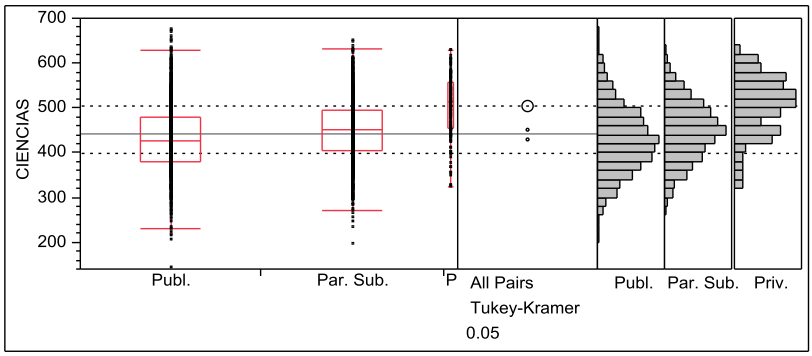

Figura 4.6 Distribución del rendimiento en Ciencias según tipo de establecimiento.

Por su parte, la distribución del rendimiento en Lenguaje es Normal en los establecimientos públicos y particular subvencionado, obteniéndose - como se observa en la Figura 4.7 - los mayores y menores puntajes en los establecimientos públicos. En promedio, los establecimientos privados presentan mejores puntajes, seguido de los particulares subvencionados y los públicos, diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0.01$). Es importante destacar que en este dominio, la mayor proporción de estudiantes que logran puntajes más altos se localizan en los establecimientos privados, dándose la relación PP-PS-P, la cual se invierte en el 25% más bajo.

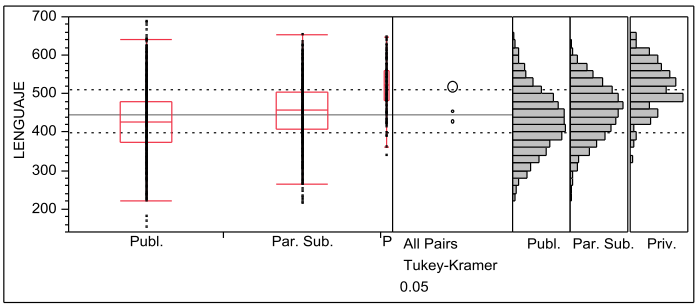

Figura 4.7 Distribución del rendimiento en Lenguaje según tipo de establecimiento.

Por último, cabe destacar que el análisis de las densidades no paramétricas en los tres dominios evidencia diferencias significativas en la prueba K-S ($p \leq 0{,}01$) en cuanto a un mayor nivel de rendimiento en los establecimientos de tipo privado. Ver Figura 4.8.

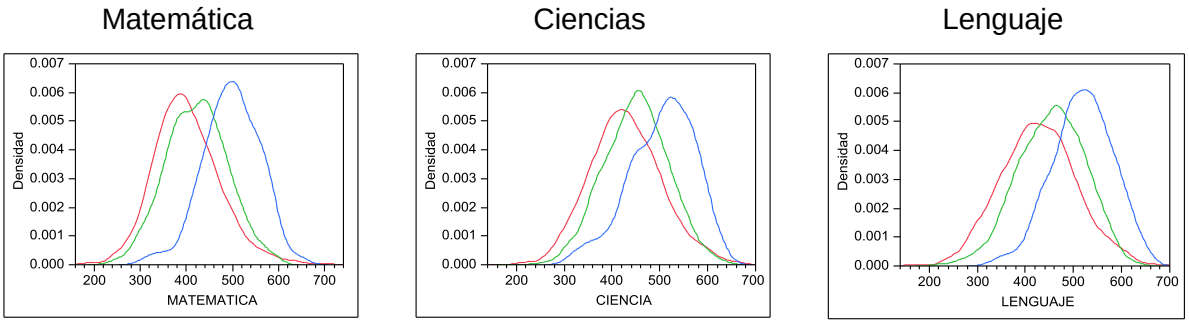

Figura 4.8 Densidad no paramétrica de los tres dominios según tipo de establecimiento. Rojo=Público, Verde= P, Subvencionado, Azul=Privado.

Como comentario general, se observa que el 50% de los estudiantes de establecimientos privados se ubican por sobre la media general, independiente del dominio de la prueba PISA. El hecho de estudiar en un establecimiento privado, pareciera asegurar que los/las estudiantes parten por sobre el 25% de los puntajes obtenidos respecto de los otros tipos de establecimientos. Sin embargo, se debe considerar en este punto que a este tipo de establecimiento (PP), asisten estudiantes con mayores índices socioeconómico y cultural, variable considerada como la más importante para explicar las diferencias de rendimiento entre el estudiantado.

Nivel socioeconómico y cultural

En relación a la caracterización del estudiantado en función de los tres dominios, con respecto a la variable correspondiente al nivel socioeconómico y cultural, se construyó un índice socioeconómico y cultural determinándose un nivel alto para aquellos estudiantes que presentaron un valor del índice igual o superior a uno y un nivel bajo para el resto de los valores del índice.

De los/las estudiantes que rindieron la prueba PISA 2009 en Chile, los pertenecientes al nivel bajo y alto correspondieron al 87.8% y 12.2%, respectivamente.

Como es posible apreciar, las distribuciones en los tres dominios son muy similares en los dos niveles (Figuras 4.9, 4.10 y 4.11). Los valores promedios del rendimiento en los tres

dominios en el nivel socioeconómico y cultural alto, se localizan por sobre el percentil 75 de las distribuciones, en cambio para el nivel bajo no superan el promedio general de cada uno de los dominios. La diferencia promedio entre ambos grupos es estadísticamente significativa ($p \leq 0.01$).

Como comentario general es posible mencionar que por sobre el 75% del estudiantado que pertenece al nivel socioeconómico y cultural alto obtiene puntajes por sobre el promedio general (410 o más) en cualesquiera de los tres dominios.

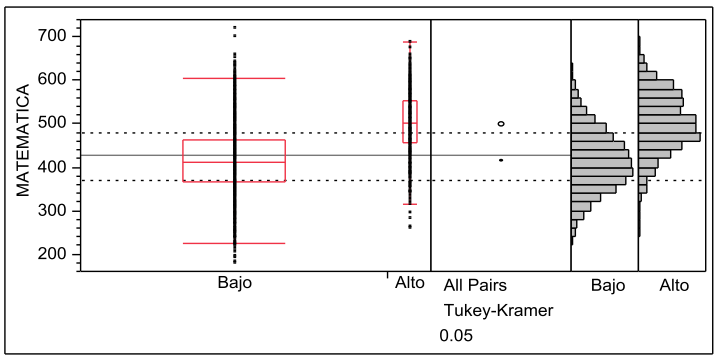

Figura 4.9 Distribución del rendimiento en Matemática según nivel socioeconómico cultural.

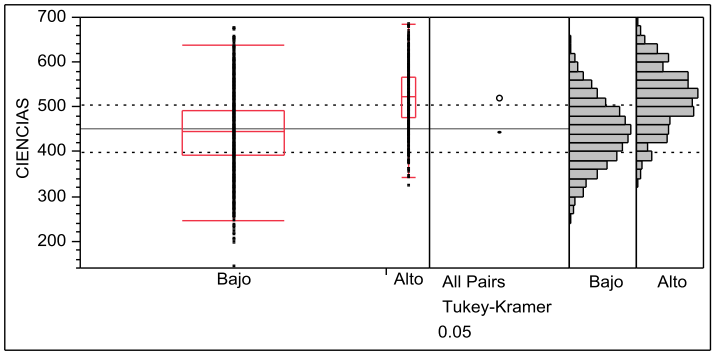

Figura 4.10 Distribución del rendimiento en Ciencias según nivel socioeconómico cultural.

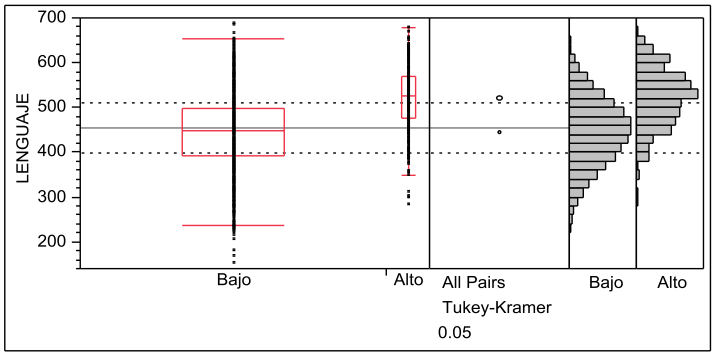

Figura 4.11 Distribución del rendimiento en Lenguaje según nivel socioeconómico cultural.

El análisis de las densidades no paramétricas en los tres dominios evidenciaron diferencias significativas en la prueba K-S ($p \leq 0.001$) en cuanto a un nivel superior de rendimiento del nivel socioeconómico y cultural alto (color azul). Ver Figura 4.12.

Cabe destacar, que las agrupaciones presentadas en este punto, se construyeron utilizando el índice socioeconómico y cultural, el cual según la literatura, se aprecia como uno de los factores de mayor influencia sobre el nivel del puntaje alcanzado en los tres dominios.

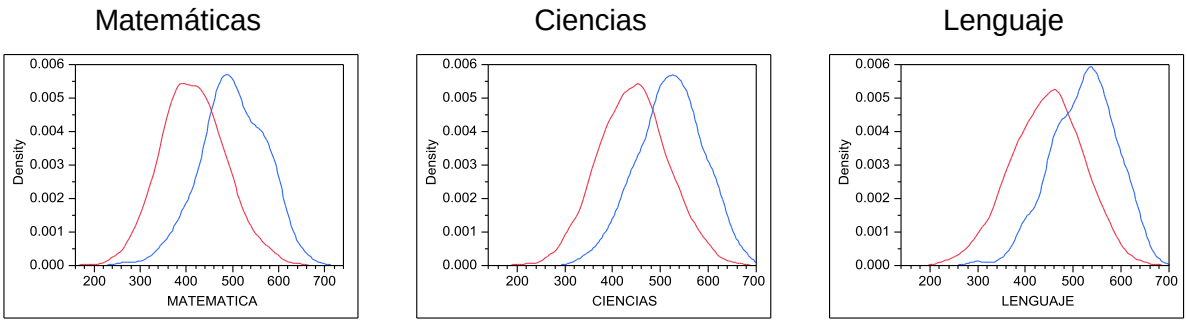

Figura 4.12 Densidad no paramétrica de los tres dominios según nivel socioeconómico cultural.

Grado

En relación a la caracterización del estudiantado en función de los tres dominios con respecto a la variable correspondiente al GRADO, se definió una nueva agrupación: estudiantes que van atrasados (23%), estudiantes que van al día (72%) y estudiantes que se encuentran adelantados (5%) con respecto a su edad. La distribución de los puntajes obtenidos en los tres dominios por agrupación se muestra en las Figuras 4.13, 4.14 y 4.15.

Tal como es posible apreciar, cuando un estudiante esté atrasado, independientemente del dominio PISA, el 75% de ellos presenta puntajes inferiores al promedio; por el contrario, si va al día en su grado escolar, alrededor del 50% está bajo el promedio, y si va adelantado este porcentaje se reduce muy cerca del 25%. Por su parte, el grupo que va atrasado en el grado escolar respecto de su edad, presenta un rendimiento promedio significativamente menor que los otros dos grupos; sin embargo, cabe señalar en este punto, que no se observan diferencias significativas entre los estudiantes que van al día o adelantados en su grado escolar.

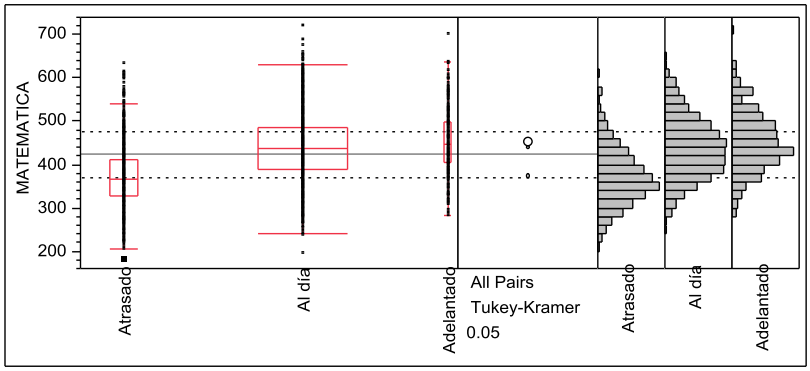

Figura 4.13 Distribución del rendimiento en Matemática según las tres categorías de Grado.

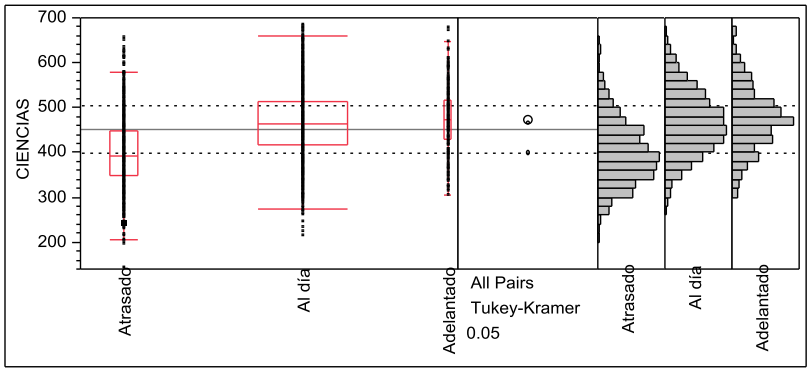

Figura 4.14 Distribución del rendimiento en Ciencias según las tres categorías de Grado.

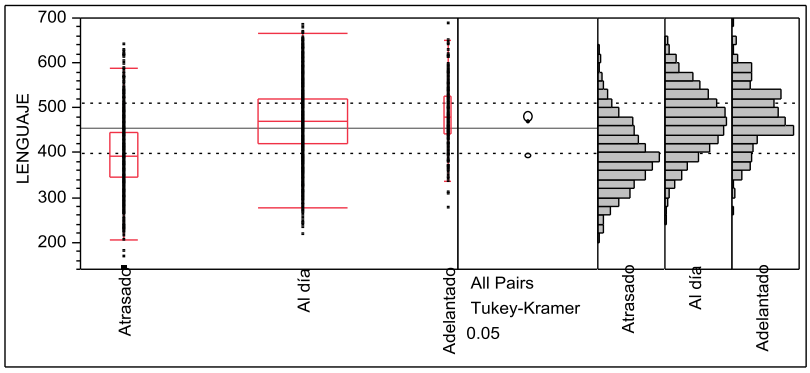

Figura 4.15 Distribución del rendimiento en Lenguaje según las tres categorías de Grado.

El análisis de las densidades no paramétricas en los tres dominios evidenciaron diferencias significativas en la prueba K-S ($p \leq 0.001$) entre los estudiantes que van atrasados (color rojo) con los que van al día (color verde) o adelantados (color azul) en su agrado escolar, en este caso logrando rendimientos superiores en los tres dominios. Esta variable se aprecia como uno de los factores de mayor influencia sobre el nivel del puntaje alcanzado en los tres dominios PISA 2009. Ver Figura 4.16.

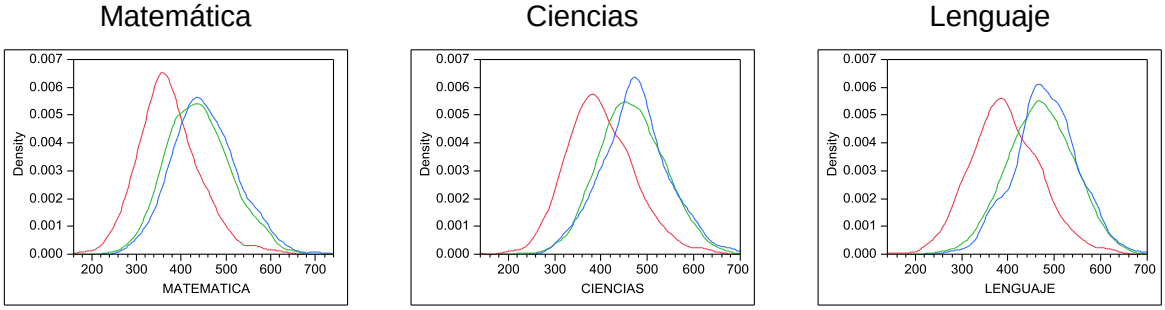

Figura 4.16 Densidad no paramétrica de los tres dominios según los niveles de Grado.

Como comentario general es posible señalar, que si los estudiantes se atrasan de curso con respecto a su edad, esto afecta significativamente su rendimiento en los tres dominios que componen la prueba.

Todo lo desarrollado anteriormente, se realizó analizando los tres dominios por separado respecto a algunas variables relevantes para caracterizar al estudiantado que rindió la prueba PISA 2009 en Chile. Cabe preguntarse entonces si ¿es posible caracterizar a estos estudiantes considerando los tres dominios conjuntamente y así poder determinar variables relevantes para describir perfiles?

En lo que viene, se dará respuesta a esta interrogante y a un estudio más exhaustivo para el grupo de estudiantes con rendimientos más bajo en los tres dominios PISA.

4.2 Construcción de perfiles según variables del cuestionario de estudiantes.

En esta sección se muestran los hallazgos obtenidos de la aplicación de las técnicas de modelación jerárquicas en función de los puntajes obtenidos por el estudiantado en la prueba PISA 2009, considerando en ésta - como variable dependiente - los rendimientos obtenidos en Matemática, Ciencias y Lenguaje, como también los tres dominios conjuntamente. Cada sección se inicia con una caracterización no paramétrica de la variable de respuesta respectiva, seguida de la aplicación del modelo jerárquico para la identificación de variables diferenciadoras del cuestionario de estudiantes, y la respectiva conformación de los grupos del estudiantado sobre los cuales se construyeron los perfiles.

4.2.1 Análisis exploratorio de la densidad no paramétrica del puntaje en Matemática.

En relación con el rendimiento en Matemática (Figura 4.17), se observa un amplio rango de valores con un puntaje de inicio cercano a los 200 puntos, logrando alcanzar - con baja frecuencia - los 700 puntos. Además, se puede notar la presencia de posibles valores atípicos en ambos extremos de la distribución. Sobre la base de la densidad no paramétrica se puede determinar también, que el 95% del estudiantado no supera los 561.5 puntos y que el 50% de éstos sólo logró alcanzar 421,7 puntos.

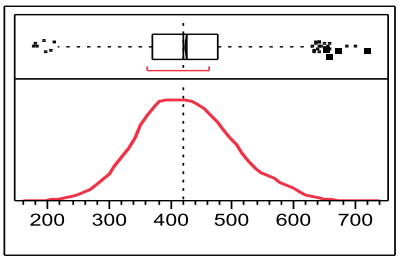

Figura 4.17 Densidad no paramétrica del puntaje Matemática.

En relación a lo anterior, la densidad no paramétrica presenta una asimetría positiva, lo que la diferencia de la distribución normal ($p \leq 0.01$), con una amplitud medida a través del rango intercuantil (RI) de 105.1 puntos y una razón del RI sobre la Md del 25%.

Identificación de variables asociadas a los niveles de rendimiento en Matemática a través del método de segmentación Jerárquica CART, según variables del estudiantado

De las 243 variables del cuestionario de estudiantes consideradas en el análisis de segmentación jerárquica, solamente seis de ellas fueron seleccionadas como determinantes del nivel observado del puntaje en Matemática. En la Figura 4.18 se muestran las variables ordenadas según su importancia.

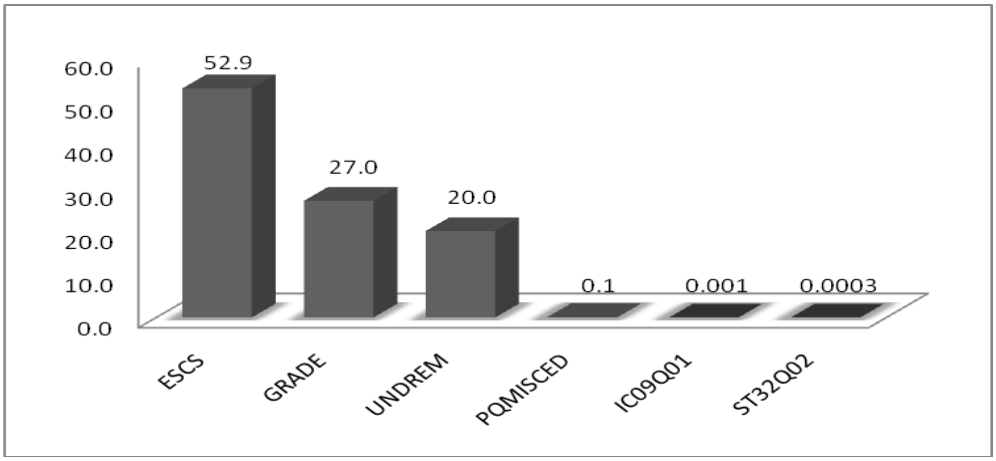

Figura 4.18 Contribución (%) de las variables asociadas al nivel de rendimiento en Matemática.

De las seis variables seleccionadas, tres de éstas presentaron niveles de contribución relevantes (99.9%). Índice socioeconómico y cultural (ESCS), Grado en que está el/la estudiante (GRADE indica si el estudiantado están el curso que corresponde a los 15 años de edad, Segundo medio en Chile con valor = 0, o si están bajo o sobre el grado) y Estrategias de meta-cognición: comprender y recordar (UNDREM). Las otras tres variables representan sólo el 0.1% de la contribución: índice del nivel educacional de la madre (PQMISCED); uso del computador del establecimiento fuera de las horas de clases (IC09Q01) y clases extras en Ed. Matemática (ST32Q02).

Es posible identificar cada una de las seis variables asociadas al rendimiento en Matemática, en relación con aspectos propios del estudiante (ST32Q02, UNDREM, GRADE), índice socioeconómico y cultural (ESCS), nivel educacional de la madre (PQMISCED) y uso de TIC (IC09Q01).

Construcción de perfiles de los grupos CART de estudiantes en el dominio Matemática.

Para todos los dominios, los grupos fueron construidos sobre la base de técnicas no paramétricas correspondientes al análisis de segmentación jerárquica (CART) y redes neuronales artificiales no supervisadas de mapas autoorganizativos de Kohonen, cuya tipologización posterior fue realizada mediante técnicas exploratorias descriptivas y MANOVA. Las líneas segmentadas corresponden a los cuantiles 5%, 25%, 50%, 75% y 95% respectivamente, mientras la línea continua corresponde al promedio.

En los gráficos de caja (Figura 4.19) se observa un desplazamiento hacia la derecha; los tres primeros grupos alcanzaron puntajes en Matemática superior al percentil 95% (560 puntos). A medida que aumenta el número del grupo disminuye la proporción de estudiantes con puntajes superior a la media (histogramas).

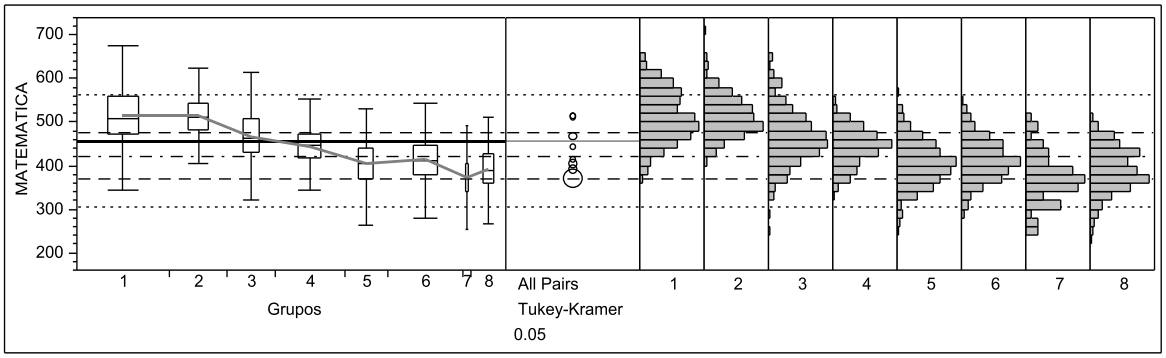

Figura 4.19 Posicionamiento y distribución de los grupos en el dominio Matemática.

En la Figura 4.20 se observa el perfil de los grupos anteriormente mencionados, en función de las variables estandarizadas. Se observa la presencia de grupos con valores promedios sobre la media general y con desvíos de ésta, de a lo más 2 desviaciones estándar (DS).

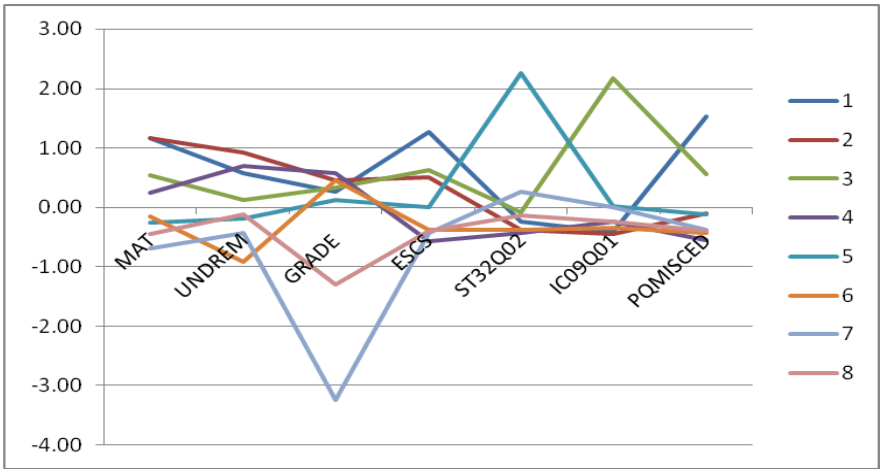

Figura 4.20 Perfil de los grupos en función de los promedios de las variables estandarizadas.

Por su parte, la Figura 4.21 muestra el posicionamiento multidimensional de los 8 grupos. Como se observa, los grupos 1 y 2 están muy próximos, lo cual podría ser un indicador de perfiles semejantes; el grupo 3 presenta valores más altos en uso del PC fuera de las horas de clases; los grupos 4 y 6 tienen el nivel educacional de la madre más bajo; y los grupos 5, 7 y 8 tienen el valor promedio más alto en horas extras en Educación Matemática.

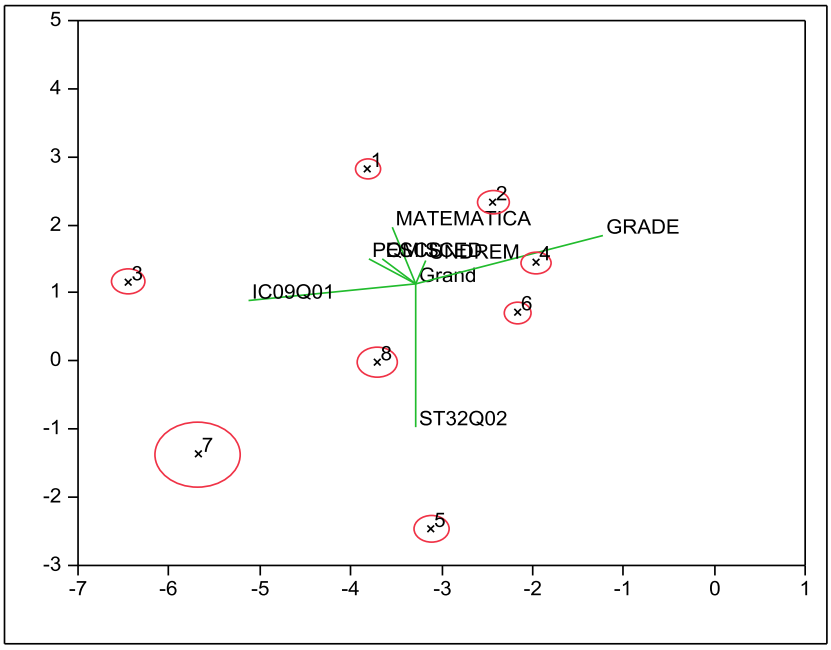

Figura 4.21 Posicionamiento multidimensional de los grupos.

A continuación se describen detalladamente los perfiles de los grupos.

Grupos de alto rendimiento en Matemática

Grupo 1: este grupo está compuesto por 682 estudiantes y con las cuatro primeras variables y última por sobre el promedio general, mayor rendimiento promedio en Matemática, estrategias de metacognición alta, van al día en términos de avance académico, mayor índice socioeconómico y cultural, y el mayor índice en el nivel educacional de la madre. Las restantes variables están bajo el promedio, clases extra en Educación Matemática, uso de computadores fuera de clases. Por tanto este grupo obedece al perfil de ***estudiantes de alto rendimiento en Matemática, con habilidades metacognitivas para su aprendizaje y con índice socioeconómico y cultural alto***.

Grupo 2: Está compuesto por 429 estudiantes y obedece al mismo perfil del grupo uno, salvo en el índice socioeconómico y cultural menor, (pero por sobre el promedio general) y con un índice de nivel educacional de la madre, bajo el promedio general. Este grupo obedece al perfil de ***estudiantes de alto rendimiento en Matemática, con habilidades metacognitivas para su aprendizaje y con un índice socioeconómico y cultural medio***. La Figura 4.6 muestra el perfil de los dos grupos.

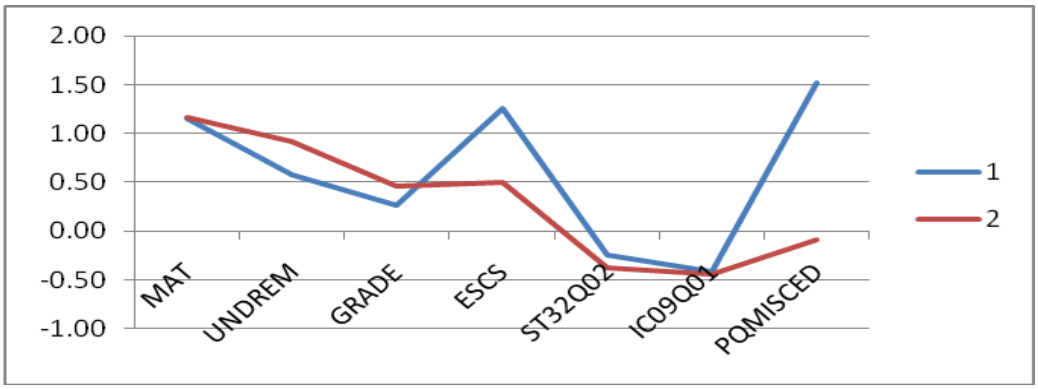

Figura 4.21 Perfil de los grupos 1 y 2 en función de los promedios de las variables estandarizadas.

Grupos de rendimiento medio en Matemática

Grupo 3: compuesto por 349 estudiantes. Es el único grupo que su perfil está por sobre o igual al promedio general en todas las variables y desviándole a lo más en 0.5 DS del promedio, salvo en las variables del nivel educacional de la madre y uso del PC fuera del horario de clases (IC09Q01) que se desvía por más de dos DS. Este perfil se ha denominado ***estudiantes de rendimiento medio en Matemática, con escasas habilidades de metacognición para su aprendizaje, de alto uso de tecnología y de índice socioeconómico y cultural medio***.

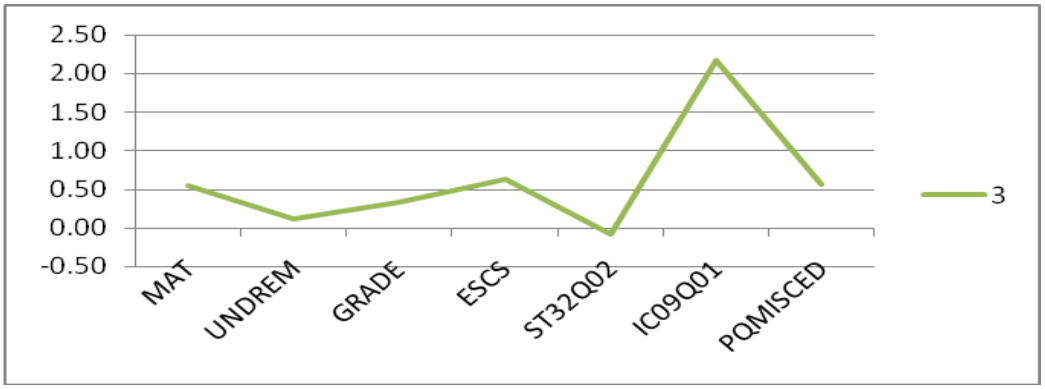

Figura 4.22 Perfil del grupo 3 en función de los promedios de las variables estandarizadas.

Grupo 4: Compuesto por 512 estudiantes con un nivel en el dominio de Matemática por sobre la media general, pero cercano (<0.5 DS), con un buen nivel de estrategias de Metacognición (segundo lugar), al día o adelantados con respecto al Grado escolar, con el menor índice socioeconómico y cultural, y los que menor promedio presentan en cuanto a apoyo de clases extras en Ed. Matemática. Además, se observa que son cercanos al promedio en cuanto al uso de PC y con el menor nivel educacional de la madre. Este grupo corresponde al perfil de ***estudiantes con rendimiento medio en Matemática, con habilidades de metacognición para su aprendizaje, con un índice socioeconómico y cultural bajo y adelantados respecto al grado***.

Grupos de bajo rendimiento en Matemática

Grupo 6: Compuesto por 557 estudiantes y con perfil parecido al grupo 4, salvo en el rendimiento en Matemática y estrategias de metacognición bajo el promedio. En esta última variable, este grupo presenta el nivel promedio más bajo de todos los grupos. Este grupo corresponde al perfil de ***estudiantes con bajo rendimiento en Matemática, con escasas habilidades de metacognición para su aprendizaje, con índice socioeconómico y cultural bajo y adelantados respecto al grado***.

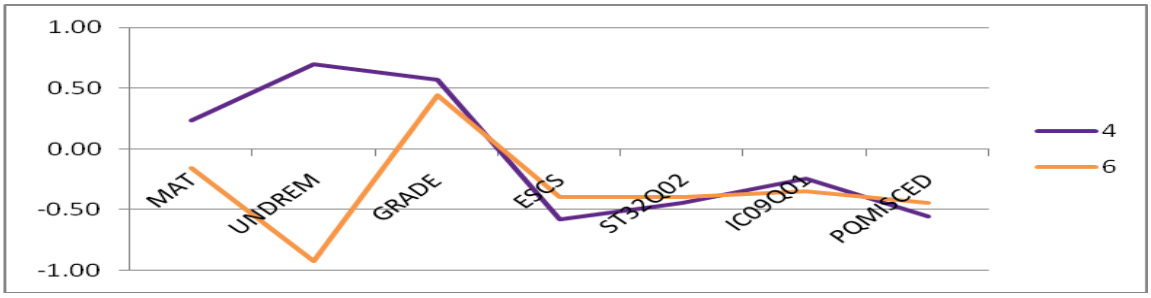

Figura 4.23 Perfil de los grupos 4 y 6 en función de los promedios de las variables estandarizadas.

Grupo 5: Compuesto por 319 estudiantes con un nivel en el dominio de Matemática y estrategias de Metacognición bajo la media general, pero cercano (<0.5 DS), al día con respecto al Grado, con un índice socioeconómico y cultural en el promedio. Son aquellos que utilizan un mayor apoyo de clases extras en Ed. Matemática (más de 2 DS), con un comportamiento promedio en cuanto al uso de PC y con un nivel educacional de la madre bajo el promedio, pero cercano (<0.5 DS). Este grupo corresponde al perfil de ***estudiantes de bajo rendimiento en Matemática, de índice socioeconómico y cultural medio, que utilizan apoyos externos para su desempeño académico, escasas habilidades de metacognición para su aprendizaje y al día respecto al grado.***

Grupos 7 y 8: Compuesto por 56 y 259 estudiantes, respectivamente. Son los que tienen un rendimiento en Matemática deficiente, con baja capacidad de estrategias metacognitivas (UNDREM), retrasados con respecto al nivel de grado en que se encuentran según la edad, con bajo nivel sociocultural, con muy poco o sin apoyo en clases extras en Educación Matemática, uso de PC en el promedio y bajo nivel educacional de la madre. Este perfil obedece al grupo de ***estudiantes de bajo rendimiento en Matemática de índice socioeconómico y cultural bajo, con escasas habilidades de metacognición para su aprendizaje y con retraso respecto al grado.***

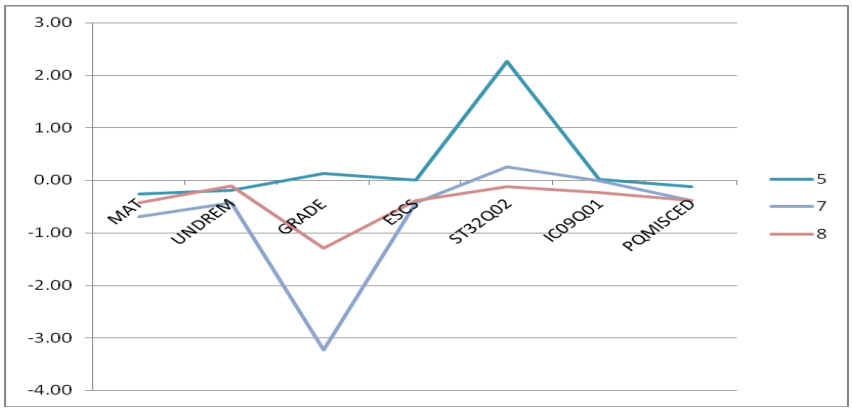

Figura 4.24 Perfil de los grupos 5, 7 y 8 en función de los promedios de las variables estandarizadas.

4.2.2 Análisis exploratorio de la densidad no paramétrica del puntaje en Ciencias.

En relación con el rendimiento en Ciencias (Figura 4.25), se observa un inicio de la distribución por sobre los 200 puntos, logrando alcanzar en forma aproximadamente simétrica los 700 puntos. Como en el resto de los casos, se observa la presencia de posibles valores atípicos en ambos extremos de la distribución.

Sobre la base de la densidad no paramétrica se puede determinar que el 95% del estudiantado logra alcanzar los 582,5 puntos, aunque el 50% de éstos se mantienen en los 450,4 puntos.

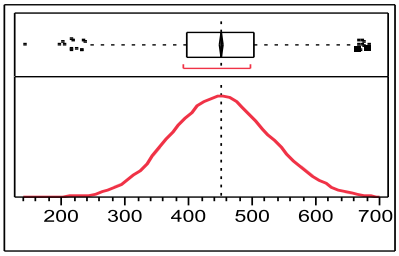

Figura 4.25 Densidad no paramétrica del puntaje Ciencias.

La densidad no paramétrica presenta una distribución bastante simétrica, la cual al aplicar la prueba de Kolmogorov–Smirnov de bondad de ajuste, permite concluir que esta no presenta diferencias estadísticamente significativas con respecto de la distribución normal ($p > 0.05$). La densidad no paramétrica presenta un rango intercuantil (RI) de 106.2 puntos y una razón del RI sobre la Md de 23.6%.

Identificación de variables asociadas a los niveles de rendimiento en Ciencias a través del método de segmentación Jerárquica CART según variables del estudiantado.

De las 243 variables del cuestionario de estudiantes consideradas en el análisis de segmentación jerárquica, solamente seis de ellas fueron seleccionados como determinantes del nivel observado del puntaje en Ciencias. En la Figura 4.26 se muestran las variables ordenadas según su importancia.

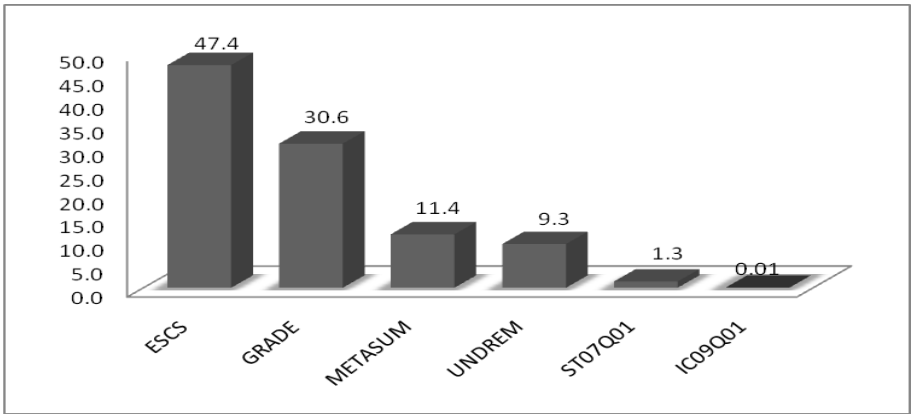

Figura 4.26 Contribución (%) de las variables asociadas al nivel de rendimiento en Ciencias.

De las seis variables seleccionadas, cuatro de éstas presentaron niveles de contribución relevantes (98.7%). Índice socioeconómico y cultural, Grado en que está el/la estudiante (GRADE indica si el estudiantado están el curso que corresponde a los 15 años de edad, Segundo medio en Chile con valor = 0, o si están bajo o sobre el grado), METASUM: Índice de estrategias para escribir un resumen, y UNDREM: Estrategia de meta-cognición: comprender y recordar. Las otras dos variables representan sólo el 1.31% de la contribución; ST07Q01: si repitió curso o no entre primero y sexto básico y IC09Q01: uso del computador del establecimiento fuera de las horas de clases.

Es posible identificar cada una de las seis variables asociadas al rendimiento en Ciencias, en relación con aspectos propios del estudiante (GRADE, METASUM, UNDREM y ST07Q01), índice socioeconómico y cultural (ESCS) y uso de TIC (IC09Q01).

Construcción de perfiles de los grupos CART de estudiantes en el dominio Ciencias.

En los gráficos de caja, (Figura 4.27), se observa a partir del grupo 2, una disminución en el promedio en Ciencias. Sólo los grupos 2 y 4 alcanzaron puntajes superiores a 600 puntos. Como es posible apreciar, a medida que aumenta el número del grupo, disminuye la proporción de estudiantes con puntajes superior a la media. Además, se aprecia, que en los últimos tres grupos, no existen estudiantes que tengan un puntaje superior al percentil 95% (histogramas).

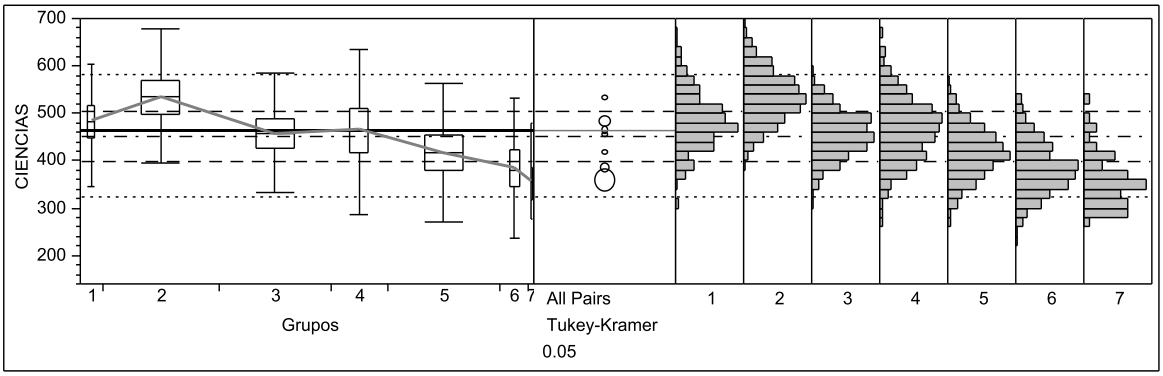

Figura 4.27 Posicionamiento y distribución de los grupos en el dominio Ciencias.

En la Figura 4.28 a continuación, se observa el perfil de los grupos en función de las variables estandarizadas antes mencionadas. Se observa la presencia de grupos con valores promedios sobre la media general y con desvíos de ésta de a lo más 5 DS.

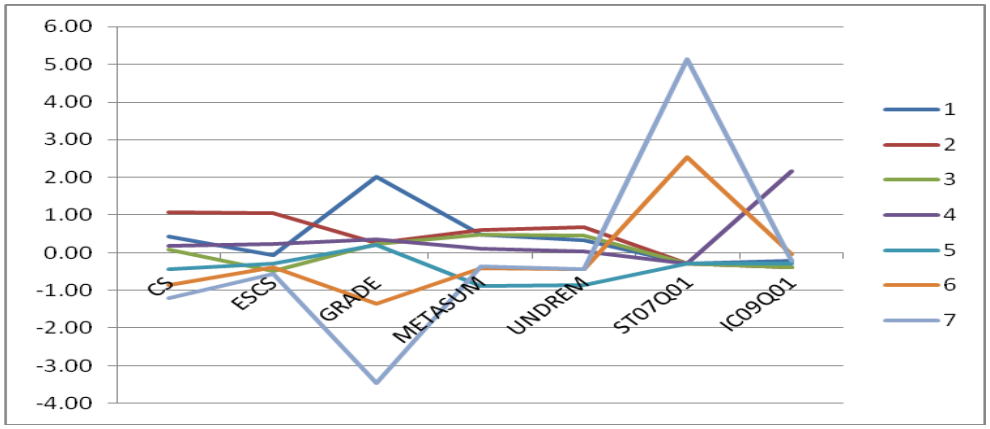

Figura 4.28 Perfil de los grupos en función de los promedios de las variables estandarizadas.

La Figura 4.29 muestra el posicionamiento multidimensional de los siete grupos observados. Como se aprecia, los grupos 1 y 5 están muy próximos, lo cual podría ser un indicador de perfiles semejantes; el grupo 2 tiene el valor promedio más alto en Ciencias; los grupos 6 y 7 tienen todos los valores en las variables bajo el promedio; los grupos 3 y 4 están más próximos al promedio general; mientras el grupo 4 obedecería a un perfil promedio en estas variables.

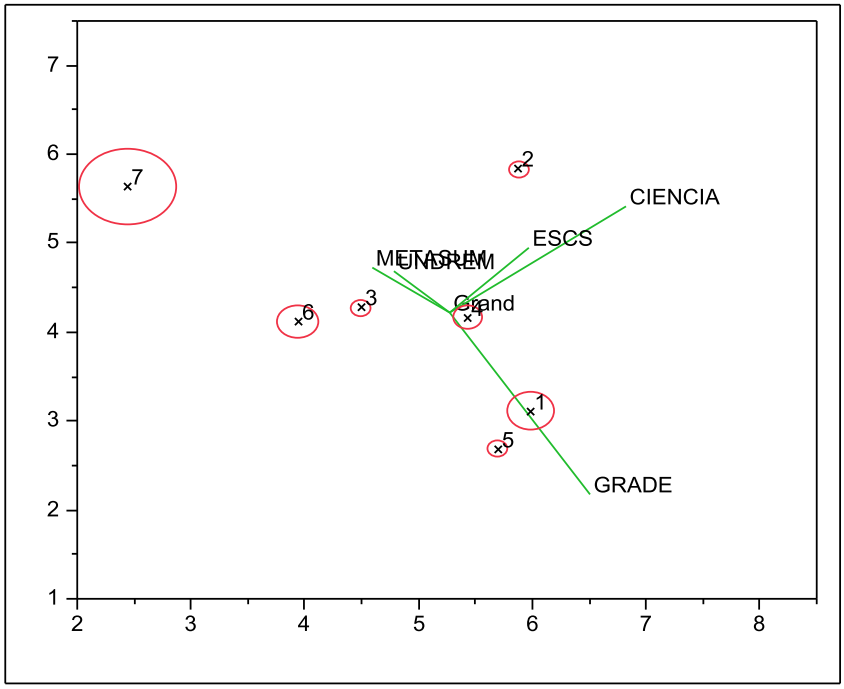

Figura 4.29 Posicionamiento multidimensional de los grupos.

A continuación se describen detalladamente los perfiles de los grupos.

Grupo de alto rendimiento en Ciencias

Grupo 2: Está compuesto por 1167 estudiantes y es el grupo con los valores promedios más altos en las variables rendimiento en Ciencias, Índice económico social, estrategias para escribir un resumen (METASUM), Estrategia de metacognición: comprender y recordar (UNDREM), van al día en su grado escolar (GRADO), no han repetido curso (ST07Q01) y no usan PC fuera de los horarios de clases. Por tanto este grupo obedece al perfil de ***estudiantes con alto rendimiento en Ciencias, con índice socioeconómico y cultural alto, con habilidades de metacognición para su aprendizaje y al día respecto al grado.***

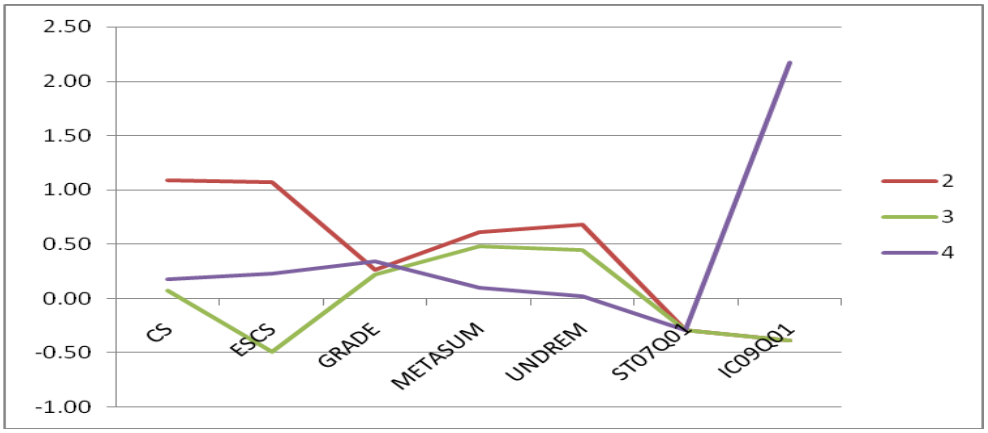

Figura 4.30 Perfil de los grupos 2, 3 y 4 en función de los promedios de las variables estandarizadas.

Grupos de rendimiento medio en Ciencias

Grupo 3: Está compuesto por 1133 estudiantes y obedece casi al mismo perfil del grupo 2, salvo que tiene un rendimiento en Ciencias promedio y el Índice económico social más bajo. Por tanto este grupo obedece al perfil de ***estudiantes con rendimiento medio en Ciencias, con índice socioeconómico y cultural bajo, con habilidades de metacognición para su aprendizaje y al día respecto al grado.***

Grupo 4: Compuesto por 564 estudiantes y obedece al perfil de ***estudiantes con rendimiento medio en Ciencias, con índice socioeconómico y cultural medio, con escasas habilidades de metacognición para su aprendizaje, al día respecto al grado y altamente informatizados.***

Grupo 1: este grupo está compuesto por 223 estudiantes y con las cinco primeras variables por sobre el promedio general o igual, buen rendimiento promedio en Ciencias, índice socioeconómico y cultural medio, van adelantados de curso con respecto a su edad, sobre el promedio en cuanto a las estrategias de escribir un resumen, comprender y recordar (UNDREM), no han repetido de curso y no usan computadores fuera de clases. Este grupo obedece al perfil de ***estudiantes con rendimiento medio en Ciencias, de índice socioeconómico y cultural medio, con habilidades de metacognición para su aprendizaje y adelantados respecto de su grado escolar.***

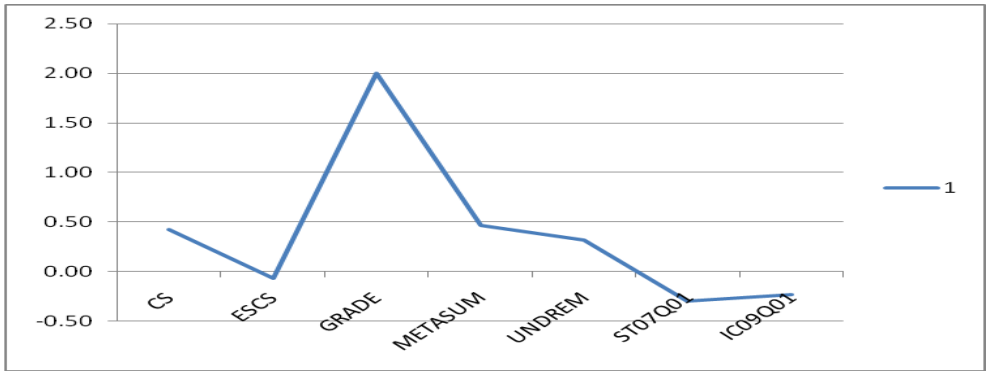

Figura 4.31 Perfil del grupo 1 en función de los promedios de las variables estandarizadas.

Grupos de bajo rendimiento en Ciencias

Grupo 5: compuesto por 1133 estudiantes, bajo el promedio y con la menor capacidad para resumir y comprender, van al día respecto de su grado escolar, sin repitencia y no usan PC fuera de las horas de clases. Este perfil obedece a ***estudiantes con rendimiento bajo en Ciencias, con índice socioeconómico y cultural bajo, con escasas habilidades de metacognición para su aprendizaje y al día respecto al grado.***

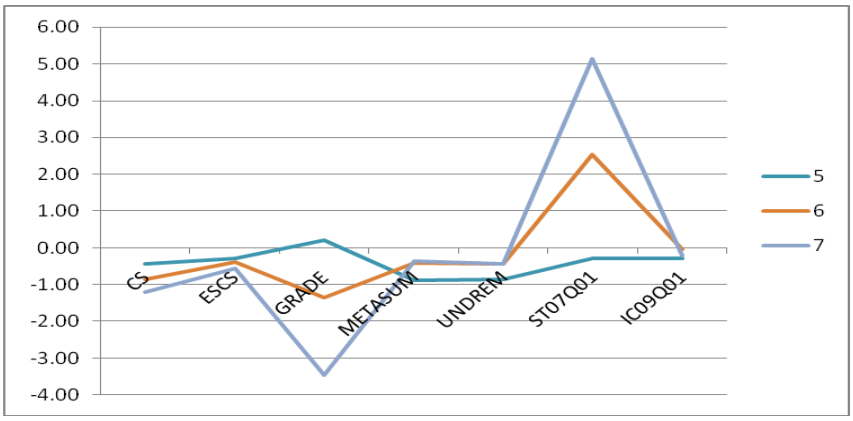

Figura 4.32 Perfil de los grupos 5, 6 y 7 en función de los promedios de las variables estandarizadas.

Grupos 6 y 7: Compuesto por 287 y 53 estudiantes respectivamente, con el nivel en el dominio en Ciencias y índice socioeconómico y cultural más bajo. Son aquellos estudiantes que no están en segundo medio, pero que cuentan con estrategias para resumir y comprender cercanas al promedio, con repitencia entre primero y sexto básico, y usan el PC fuera de clases en el promedio (Grupo 6); el grupo 7 no usa el PC. Este perfil obedece a ***estudiantes con rendimiento bajo en Ciencias, con índice socioeconómico y cultural bajo, con escasas habilidades de metacognición para su aprendizaje, retrasados respecto del grado y alto uso de TIC.***

4.2.3 Análisis exploratorio de la densidad no paramétrica del puntaje promedio en Lenguaje.

En relación con el rendimiento en Lenguaje, (Figura 4.33) se observa un puntaje de inicio levemente superior a los 200 puntos, los cuales logran alcanzar en forma marcada los 700 puntos. Además, se puede observar la presencia de posibles valores atípicos en ambos extremos de la distribución.

Sobre la base de la densidad no paramétrica se determina que el 95% del estudiantado alcanza los 582,9 puntos, aunque el 50% de estos se posiciona en los 455,2 puntos.

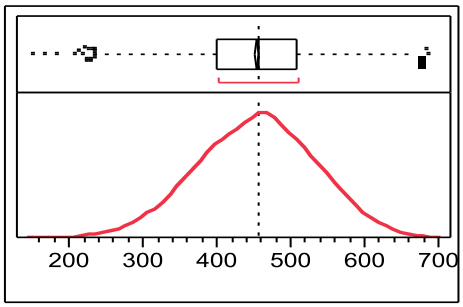

Figura 4.33 Densidad no paramétrica del puntaje en Lenguaje.

La densidad no paramétrica presenta una distribución relativamente simétrica, la cual al aplicar la prueba de Kolmogorov–Smirnov de bondad de ajuste, permite concluir que esta no

presenta diferencias estadísticamente significativas con respecto de la distribución normal al nivel del 1%. La densidad no paramétrica presenta un rango intercuantil (RI) de 110.3 puntos y una razón del RI sobre la Md de 24%.

Identificación de variables asociadas a los niveles de rendimiento en Lenguaje a través del método de segmentación Jerárquica CART, según variables del estudiantado.

De las 243 variables del cuestionario de estudiantes consideradas en el análisis de segmentación jerárquica, solamente cinco de ellas fueron seleccionadas como determinantes del nivel observado del puntaje en Lenguaje. En la Figura 4.34 se muestran las variables ordenadas según su importancia.

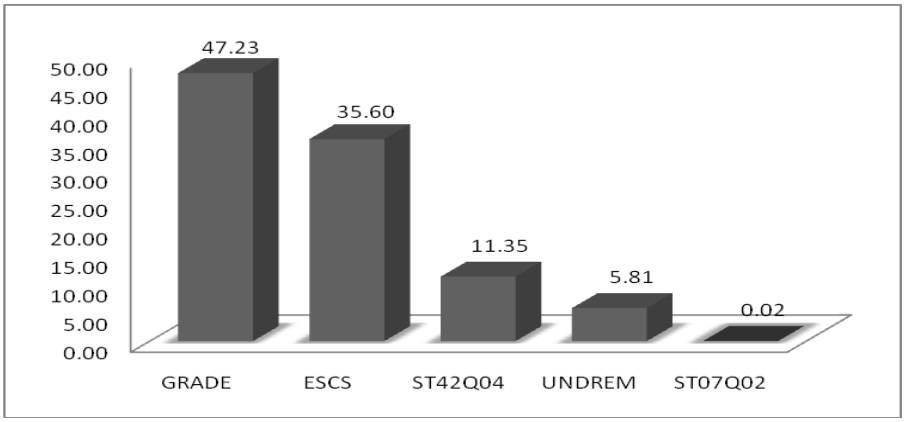

Figura 4.34 Contribución (%) de las variables asociadas al nivel de rendimiento en Lenguaje.

De las cinco variables seleccionadas, cuatro de éstas presentaron niveles de contribución relevantes (99.98%). Grado en que está el/la estudiante (GRADE indica si el estudiantado están el curso que corresponde a los 15 años de edad, Segundo medio en Chile con valor = 0, o si están bajo o sobre el grado); Índice socioeconómico y cultural; ST42Q02: verifica que los hechos más importantes estén incluidos en el resumen; UNDREM: Estrategia de meta-cognición, comprender y recordar. La otra variable representa sólo el 0.02% de la contribución, ST07Q02: si repitió curso o no entre séptimo y octavo básico; por esta razón no se considera en los análisis posteriores.

Se destaca en este dominio, que el índice socioeconómico y cultural, no figura como la variable más relevante.

Es posible identificar cada una de las cinco variables asociadas al rendimiento en Lenguaje, en relación con aspectos propios del estudiante (GRADE, ST42Q04 y UNDREM) y índice socioeconómico y cultural (ESCS).

Construcción de perfiles de los grupos CART de estudiantes en el dominio Lenguaje.

En los gráficos de caja (Figura 4.35) se observa, a partir del grupo 2, una disminución en el promedio en Lenguaje sobre el percentil 75% hasta llegar por abajo del percentil 25%; sólo en el grupo 2 el estudiantado alcanzó puntajes superiores a 400 puntos; los grupos 6 y 7 tienen los peores rendimientos. Como se observa, a medida que aumenta el número del grupo, disminuye la proporción de estudiantes con puntajes superior a la media; en los grupos 4, 5 y 7 no existen estudiantes que tengan puntajes superior al percentil 95% (histogramas).

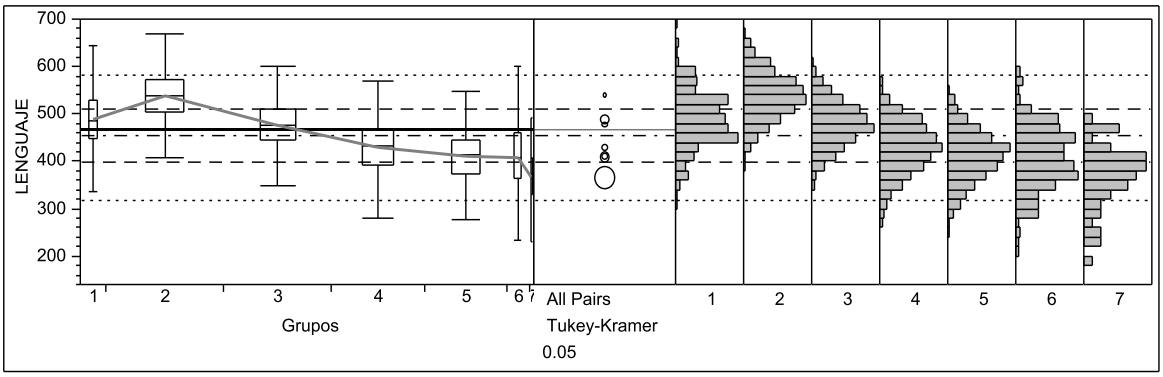

Figura 4.35 Posicionamiento y distribución de los grupos en el dominio Lenguaje.

En la Figura 4.36 se observa el perfil de los grupos en función de las variables estandarizadas anteriormente mencionadas. Se observa la presencia de grupos con valores promedios sobre la media general y con desvíos de ésta de a lo más 3 DS.

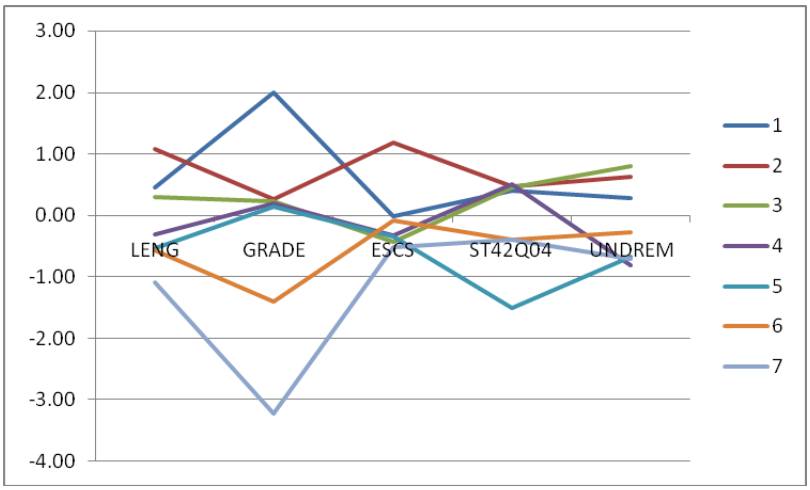

Figura 4.36 Perfil de los grupos en función de los promedios de las variables estandarizadas.

La Figura 4.37 muestra el posicionamiento multidimensional de los siete grupos; el grupo 2 tiene el valor promedio más alto en Lenguaje; los grupos 1, 2, 3 y 4 tienen valores semejantes en la variable ST42Q04 (Verifico cuidadosamente que los hechos más

importantes estén incluidos en el resumen); el grupo 6 obedecería a un grupo promedio con respecto a la media general.

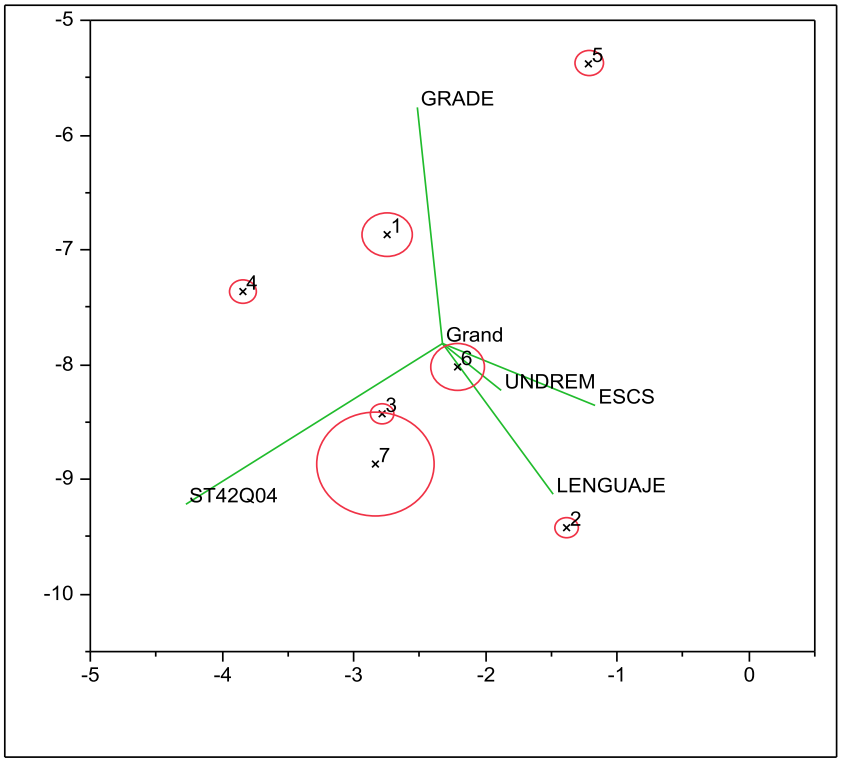

Figura4.37 Posicionamiento multidimensional de los grupos.

A continuación se describen detalladamente los perfiles de los grupos.

Grupo de alto rendimiento en Lenguaje

Grupo 2: este grupo está compuesto por 1210 estudiantes y con las cinco variables por sobre el promedio general o igual. Tienen el mejor rendimiento promedio en Lenguaje, están en el nivel educativo que les corresponde con respecto a su edad, tienen el mejor índice socioeconómico y cultural promedio, están sobre el promedio en verificar cuidadosamente que los hechos más importantes estén incluidos en el resumen y con estrategia de meta-cognición: comprender y recordar (UNDREM), pero superior al grupo anterior. Por tanto este grupo obedece al perfil de ***estudiantes con alto rendimiento en Lenguaje, de índice socioeconómico y cultural alto, con habilidades de metacognición para su aprendizaje y al día respecto al grado.***

Grupos de rendimiento medio en Lenguaje

Grupo 1: este grupo está compuesto por 260 estudiantes y con las cinco variables por sobre el promedio general o igual, buen rendimiento promedio en Lenguaje (segundo lugar), en promedio están adelantados de grado con respecto a su edad, índice socioeconómico y cultural en el promedio, sobre el promedio en verificar cuidadosamente que los hechos más importantes estén incluidos en el resumen, y en cuanto a las estrategia de metacognición: comprender y recordar (UNDREM). Este grupo obedece al perfil de ***estudiantes con rendimiento medio en Lenguaje, con índice socioeconómico y cultural medio, con habilidades de metacognición para su aprendizaje y adelantados respecto al grado.***

Grupo 3: está compuesto por 1103 estudiantes y con cuatro variables por sobre el promedio general, salvo el Índice económico social que está bajo el promedio general y ocupa el segundo lugar más bajo, van al día respecto del grado escolar (GRADE), sobre el promedio en verificar cuidadosamente que los hechos más importantes estén incluidos en el resumen y tienen el promedio más alto en cuanto a las Estrategia de meta-cognición: comprender y recordar (UNDREM). Este grupo obedece al perfil de ***estudiantes con rendimiento medio en Lenguaje, de índice socioeconómico y cultural bajo, con habilidades de metacognición para su aprendizaje y al día respecto al grado.***

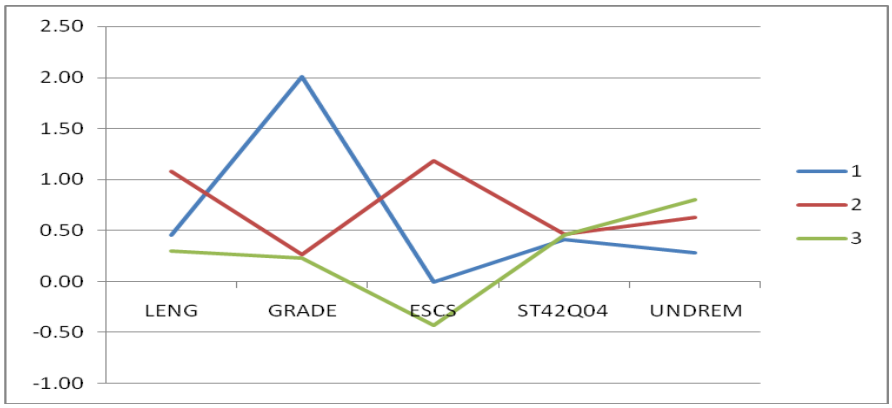

Figura 4.38 Perfil de los grupos 1, 2 y 3 en función de los promedios de las variables estandarizadas.

Grupos de bajo rendimiento en Lenguaje

Grupos 4 y 5: Están compuestos por 959 y 834 estudiantes respectivamente, y obedecen a un perfil parecido, salvo en la variable ST42Q04 (verificar cuidadosamente que los hechos más importantes estén incluidos en el resumen) en la que el grupo 5 está muy por debajo del promedio. Ambos grupos tienen un rendimiento en Lenguaje bajo el promedio, van al día respecto de su grado escolar, índice socioeconómico y cultural bajo, y bajo promedio en cuanto a la estrategia de meta-cognición: comprender y recordar (UNDREM). Por tanto, el grupo 4 obedece al perfil de ***estudiantes con bajo rendimiento en Lenguaje, de índice socioeconómico y cultural bajo, con escasas habilidades de metacognición para su aprendizaje y al día respecto al grado*** y el Grupo 5 obedece al mismo perfil, salvo que asigna una menor utilidad de la estrategia de verificar cuidadosamente que los hechos más importantes del texto estén incluidos.

Figura 4.39 Perfil de los grupos 4 y 5 en función de los promedios de las variables estandarizadas.

Grupos 6 y 7: Compuesto por 232 y 47 estudiantes, respectivamente. Ambos grupos están bajo el promedio general en todas las variables. Rendimiento bajo en Lenguaje, van atrasados de grado escolar con respecto a su edad, con bajos niveles económicos sociales, son los que menos se preocupan a la hora de resumir con respecto a los hechos más importantes del texto, y presentan una baja capacidad para comprender y recordar (UNDREM). Éste corresponde al perfil de ***estudiantes con bajo rendimiento en Lenguaje, de índice socioeconómico y cultural bajo, con escasas habilidades de metacognición para su aprendizaje y retrasados respecto al grado.***

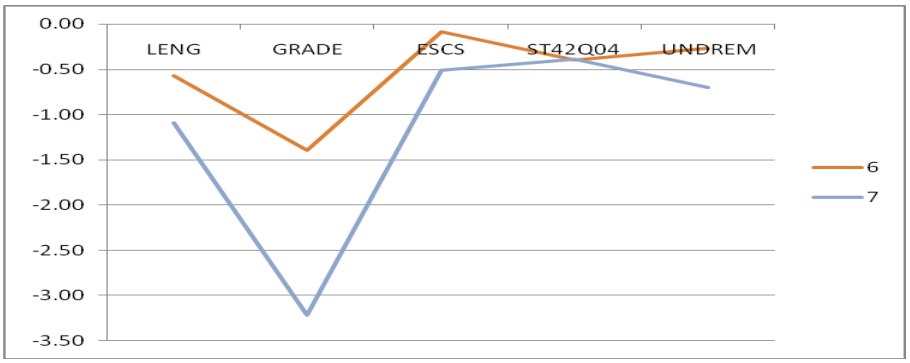

Figura 4.40 Perfil de los grupos 6 y 7 en función de los promedios de las variables estandarizadas.

4.3 Construcción de perfiles según variables del cuestionario de establecimiento.

En esta sección se muestran los hallazgos obtenidos de la aplicación de las técnicas de modelación jerárquicas en función de los puntajes obtenidos por el estudiantado en la prueba PISA 2009, considerando en ésta - como variable dependiente - los rendimientos obtenidos en Matemática, Ciencias y Lenguaje. Cada sección se inicia con la aplicación del modelo jerárquico para la identificación de variables diferenciadoras del cuestionario de establecimientos y la respectiva conformación de los grupos del estudiantado sobre los cuales se construyeron los perfiles.

4.3.1 Identificación de variables asociadas a los niveles de rendimiento en Matemática a través del método de segmentación Jerárquica CART, según variables del establecimiento.

De las 223 variables del cuestionario de establecimientos consideradas en el análisis de segmentación jerárquica, solamente siete de ellas fueron seleccionadas como determinantes del nivel observado del puntaje en Matemática; la pregunta ¿Con qué frecuencia pone atención a la conducta disruptiva en las salas de clases? (SC26Q13) aporta un 0.02%, por tal razón no se considera para describir los perfiles.

Las variables consideradas son las siguientes:
El aprendizaje del estudiantado se ve limitado por la inasistencia de éstos: SC17Q02; ¿Con qué frecuencia el Desempeño académico del estudiante (incluidas pruebas y exámenes de admisión) es considerado en el establecimiento para aceptar a los estudiantes?: SC19Q02;

Tipo de establecimiento: SCHTYPE[2]; ¿Con qué frecuencia utiliza los resultados del rendimiento del estudiantado para desarrollar los objetivos educativos del establecimiento?: SC26Q04; ¿Con qué frecuencia el estudiantado es evaluado utilizando pruebas elaboradas por los profesores?: SC15Q02; ¿Qué tan probable es que un estudiante sea transferido a otro establecimiento por bajo rendimiento académico?: SC20Q01.

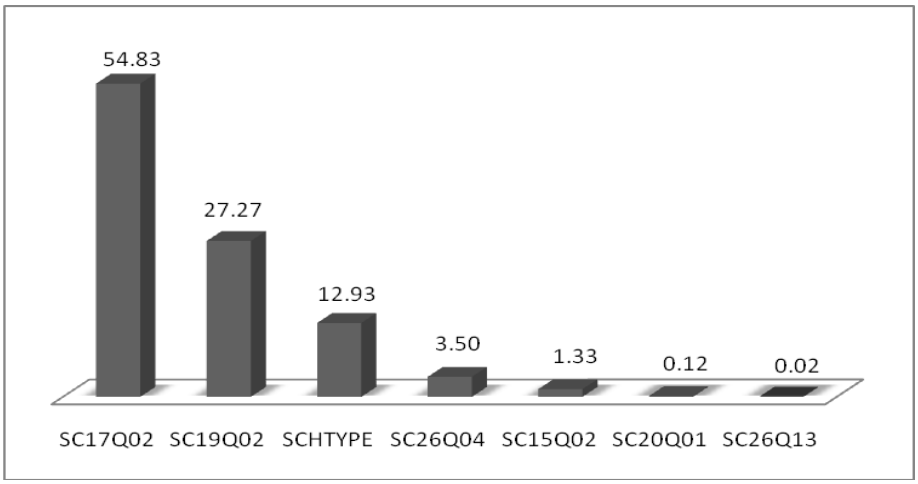

Figura 4.41 Contribución (%) de las variables asociadas al rendimiento en Matemática, según CART.

Construcción de perfiles de los grupos CART de establecimientos en el dominio Matemática.

En los gráficos de caja, (Figura 4.42), se observa que sólo los tres primeros grupos logran puntajes superiores al percentil 95% en Matemática. El 50% del estudiantado de los grupos 4 y 5 no superan los 400 puntos en promedio. Las cajas son bastantes simétricas y el grupo 2 es el que está conformado por un número menor de individuos. Tal como se aprecia, a medida que aumenta el número del grupo, aumenta la proporción de estudiantes con puntajes inferior a la media (histogramas).

[2] Esta variable por ser de carácter cualitativa nominal no se integra en el análisis de los perfiles de establecimientos para los tres dominios.

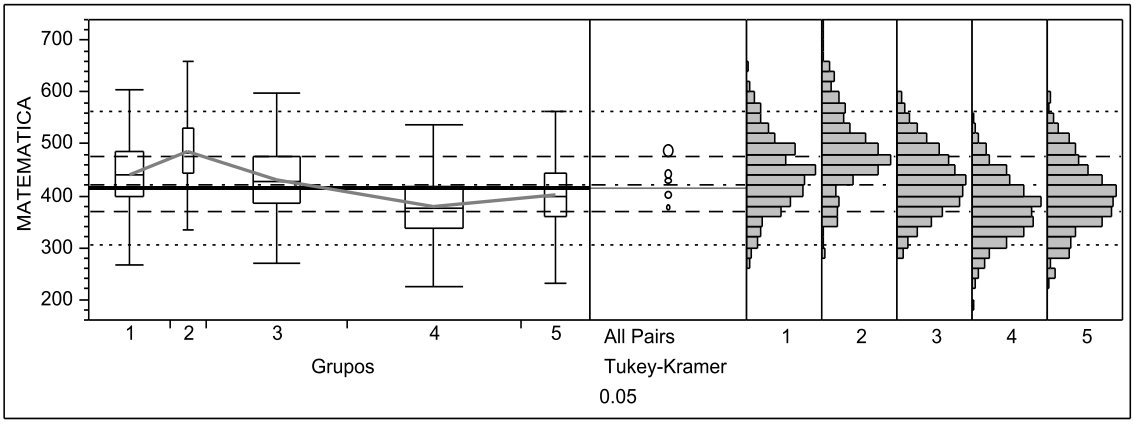

Figura 4.42 Posicionamiento y distribución de los grupos en el dominio Matemática.

La Figura 4.43 a continuación, muestra el perfil de los grupos en función de las variables estandarizadas. Se observa la presencia de grupos con valores promedios sobre la media general y con desvíos de ésta de a lo más 1.6 DS.

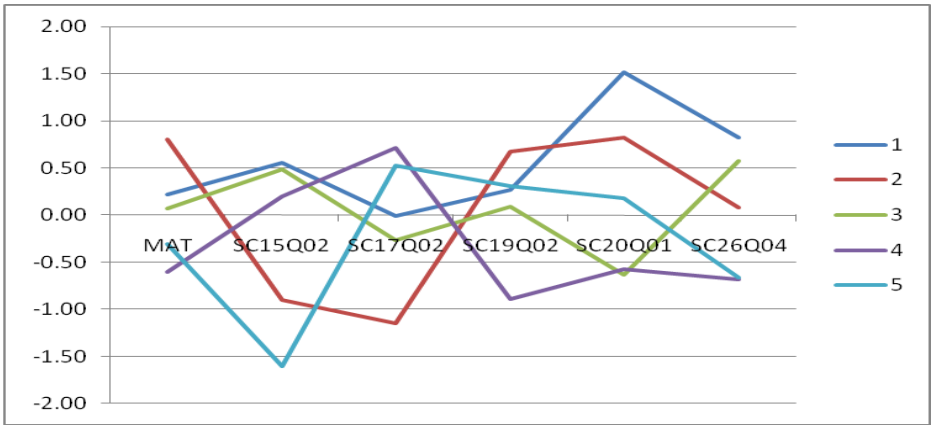

Figura 4.43 Perfil de los grupos en función de los promedios de las variables estandarizadas.

La Figura 4.44 muestra el posicionamiento multidimensional de los cinco grupos. El grupo 2 tiene el valor promedio más alto en Matemática, mientras los grupos 4 y 5 los valores más bajos. En general, los grupos posicionados a la izquierda del vector de la variable, tienen valores promedios positivos; la presencia de esa característica y los grupos a la derecha de la proyección del vector, con respecto al centro (Grand) presentan los valores promedios más bajos.

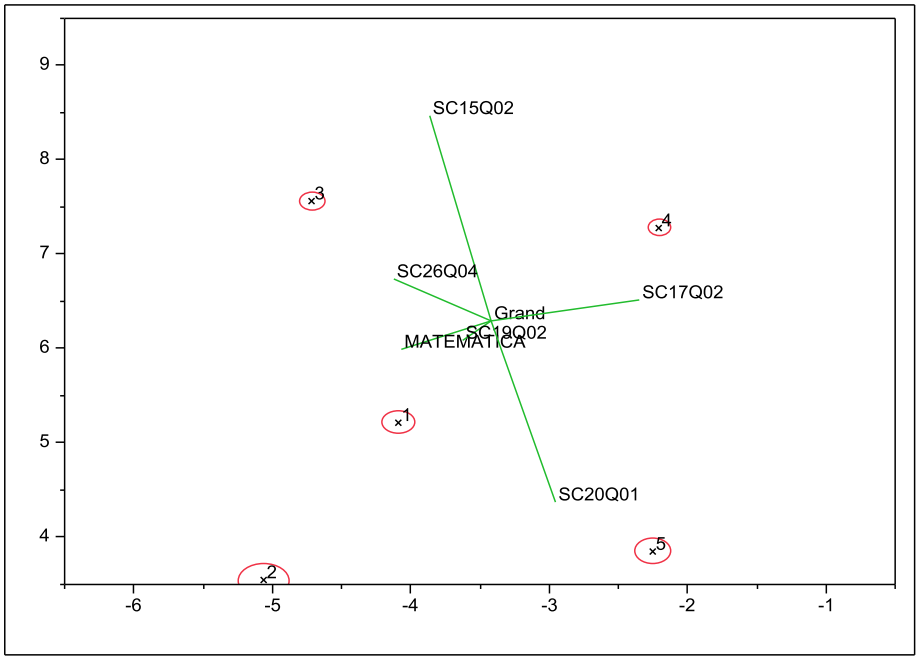

Figura 4.44 Posicionamiento multidimensional de los grupos.

A continuación se describen detalladamente los perfiles de los grupos.

Grupo de alto rendimiento en Matemática

Grupo 2: está compuesto por 286 estudiantes con el más alto rendimiento en Matemática. Son estudiantes que casi nunca realizan pruebas elaboradas por los profesores, la inasistencia no influye en el aprendizaje, los establecimientos siempre seleccionan a el estudiantado por desempeño académico, es muy probable o probable que el estudiantado sea transferido por bajo rendimiento, rara vez o a menudo se utiliza los resultados del rendimiento para desarrollar objetivos educativos. Este perfil obedece a ***establecimientos con rendimiento alto en Matemática, selectivo en sus procesos de admisión y rendimiento, sin influencia de la inasistencia en el rendimiento, y cuyas evaluaciones no son elaboradas por los profesores.***

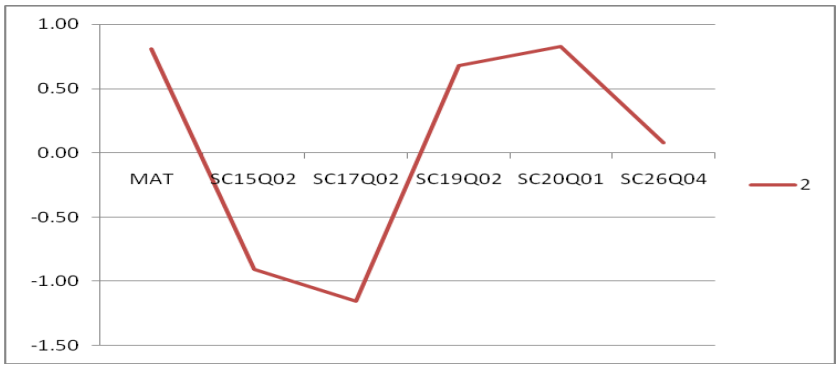

Figura 4.45 Perfil del grupo 2 en función de los promedios de las variables estandarizadas.

Grupo de rendimiento medio en Matemática

Grupo 1: este grupo está compuesto por 658 estudiantes, con rendimiento en Matemática sobre el promedio general (segundo lugar). En este caso, se observa que las pruebas son elaboradas por los profesores, la inasistencia del estudiantado limita muy poco el aprendizaje, siempre se considera el desempeño del estudiantado en la admisión, no permiten que el estudiantado de bajo rendimiento continúe en el establecimiento, y utilizan los resultados del rendimiento del estudiantado para elaborar objetivos educativos. Por tanto este grupo obedece al perfil de ***establecimientos con rendimiento medio en Matemática, selectivo en sus procesos de admisión y rendimiento académico, y cuya inasistencia de sus estudiantes limita muy poco el aprendizaje.***

Grupo 3: compuesto por 1136 estudiantes y obedece casi al mismo perfil del grupo 1, salvo que no es probable que transfiera estudiantes por bajo rendimiento a otro establecimiento. Este perfil obedece al grupo de ***establecimientos con rendimiento medio en Matemática, selectivo en sus procesos de admisión y cuya inasistencia de sus estudiantes limita muy poco el aprendizaje.***

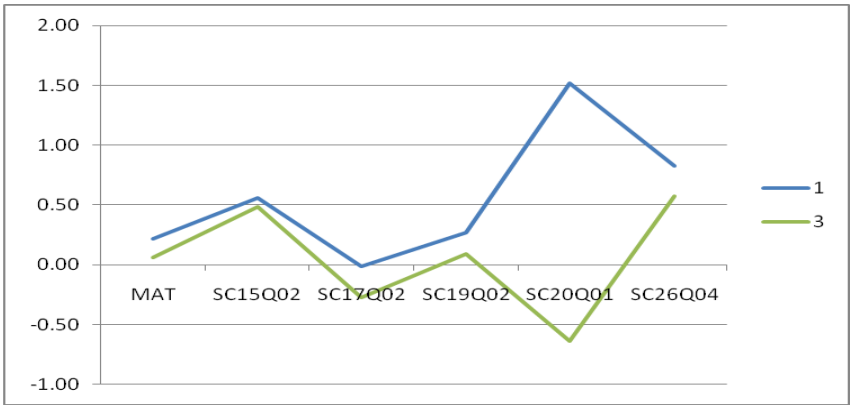

Figura 4.46 Perfil del los grupos 1 y 3 en función de los promedios de las variables estandarizadas.

Grupos con bajo rendimiento en Matemática

Grupo 4: Está compuesto por 1407 estudiantes, que presentan el rendimiento promedio más bajo en Matemática, con 0.5 DS del promedio. Son aquellos establecimientos que realizan pruebas elaboradas por los profesores, donde la inasistencia influye mucho en el aprendizaje, no seleccionan al estudiantado por desempeño académico, no es probable que el estudiantado sea transferido por bajo rendimiento y no consideran los resultados del rendimiento para desarrollar objetivos educativos. Este perfil obedece a ***establecimientos con bajo rendimiento en Matemática, que no aplican procesos de selección, con alta influencia de la inasistencia en el aprendizaje y aplicación de instrumentos propios de evaluación.***

Grupo 5: Está compuesto por 558 estudiantes, con un rendimiento bajo el promedio, 0.25 DS. Corresponde a establecimientos que no realizan pruebas elaboradas por los profesores, donde la inasistencia influye mucho en el aprendizaje, seleccionan al estudiantado por desempeño académico, es probable que el estudiantado sea transferido por bajo rendimiento, y no consideran los resultados del rendimiento escolar para desarrollar objetivos educativos. Este perfil obedece a ***establecimientos con bajo rendimiento en Matemática, selectivo en sus procesos de admisión y rendimiento académico,***

independientes en la planificación de objetivos educativos y evaluaciones, y con alta influencia de la inasistencia en el aprendizaje.

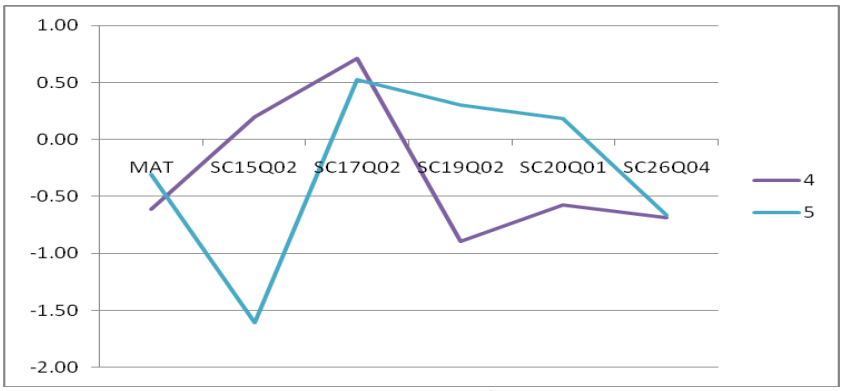

Figura 4.47 Perfil de los grupos 4 y 5 en función de los promedios de las variables estandarizadas.

4.3.2 Identificación de variables asociadas a los niveles de rendimiento en Ciencias a través del método de segmentación Jerárquica CART, según variables del establecimiento.

De las 223 variables del cuestionario de establecimientos consideradas en el análisis de segmentación jerárquica, solamente cinco de ellas fueron seleccionadas como determinantes del nivel observado del puntaje en Ciencias, siendo la variable el aprendizaje del estudiantado se ve limitado por la inasistencia del estudiantado: SC17Q02, la que más contribuye a explicar este rendimiento.

Las restantes variables consideradas son las siguientes:
¿Qué porcentaje del total del presupuesto proviene de las matrículas, cuotas de escolaridad y otros pagos efectuados por apoderados?: SC03Q02; Tipo de establecimiento: SCHTYPE; ¿Con qué frecuencia utiliza los resultados del rendimiento del estudiantado para desarrollar los objetivos educativos del establecimiento?: SC26Q04; ¿Con qué frecuencia el estudiantado es evaluado utilizando pruebas elaboradas por los profesores?: SC15Q02.

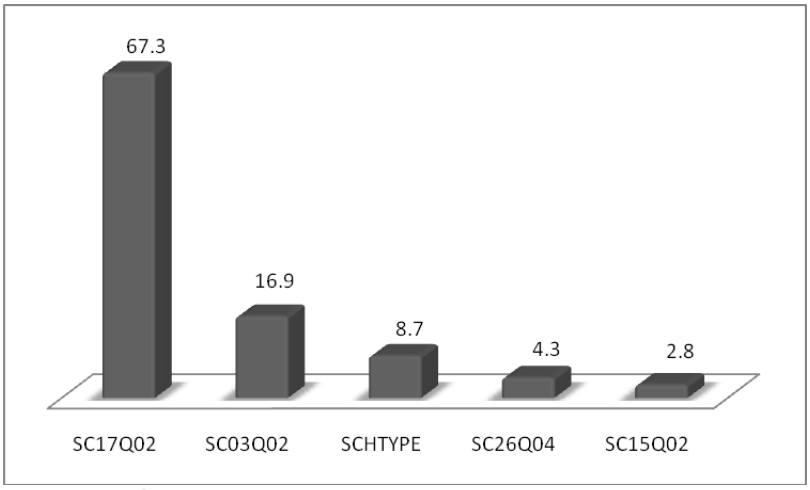

Figura 4.48 Contribución (%) de las variables asociadas al rendimiento en Ciencias, según CART.

Construcción de perfiles de los grupos CART de establecimientos en el dominio Ciencias.

En los gráficos de caja, (Figura 4.49), se observa que solo el grupo 1 tiene puntajes superiores al percentil 5% y logra valores superiores al 660 puntos. El promedio va de más a menos al pasar del grupo 1 a 3. Como se observa, las cajas son bastantes simétricas y, a medida que aumenta el número del grupo, aumenta la proporción de estudiantes con puntajes inferiores a la media (histogramas).

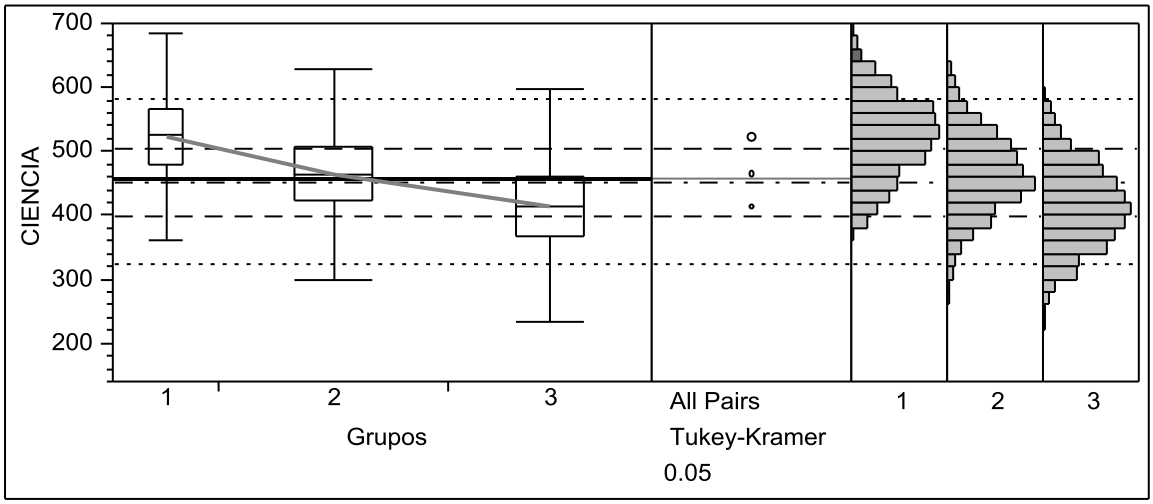

Figura 4.49 Posicionamiento y distribución de los grupos en el dominio Ciencias.

En la Figura 4.50 a continuación, se observan los perfiles de los grupos en función de las variables estandarizadas. Se evidencia la presencia de grupos con valores promedios sobre la media general y con desvíos de ésta de a lo más 1.6 DS.

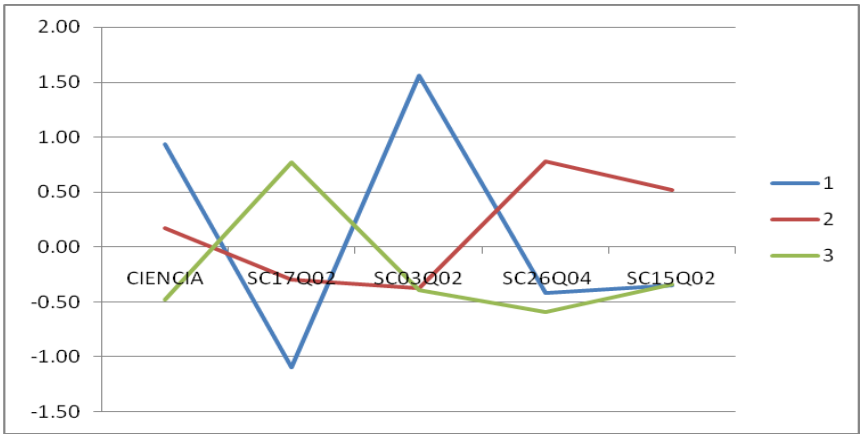

Figura 4.50 Perfil de los grupos en función de los promedios de las variables estandarizadas.

La Figura 4.51 muestra el posicionamiento multidimensional de los tres grupos antes mencionados. El grupo 1 es el que tiene el valor promedio más alto en Ciencias, seguido del 2 y 3. Se aprecia el ordenamiento de los grupos en función de los altos valores de sus

variables. Por ejemplo, el grupo 3 tiene el valor más alto en SC17Q02 y el grupo 1 el más bajo.

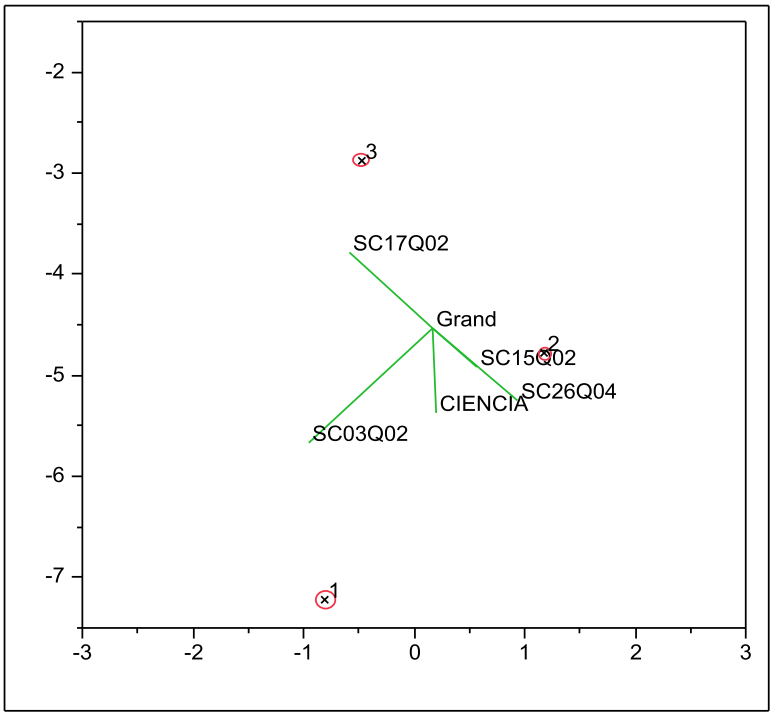

Figura4.51 Posicionamiento multidimensional de los grupos.

Los perfiles de los grupos son los siguientes.

Grupo de alto rendimiento en Ciencias

Grupo 1: este grupo está compuesto por 750 estudiantes con el rendimiento promedio en Ciencias más alto. En este caso, el aprendizaje no se ve afectado por la inasistencia de los estudiantes, se observa un alto financiamiento por parte de los apoderados y rara vez se utiliza los resultados del rendimiento del estudiantado para elaborar objetivos educativos y las pruebas elaboradas por los profesores sólo son aplicadas a lo más cinco veces al año. Por tanto este grupo obedece al perfil de ***establecimientos con alto rendimiento en Ciencias, no selectivo en sus procesos de rendimiento académico, independientes en la planificación de objetivos educativos y*** **evaluaciones*, y con baja influencia de la inasistencia en el aprendizaje.***

Grupo de rendimiento medio en Ciencias

Grupo 2: este grupo está compuesto por 1620 estudiantes, con rendimiento promedio en Ciencias. En este grupo, el aprendizaje se ve afectado muy poco por la inasistencia de los estudiantes, se aprecia muy poco financiamiento por parte de los apoderados, muy a menudo se utiliza los resultados del rendimiento del estudiantado para elaborar objetivos educativos, y más de una vez al mes son aplicadas las pruebas elaboradas por los profesores. Por tanto este grupo obedece al perfil de ***establecimientos con rendimiento medio en Ciencias, preocupado de objetivos orientados a resultados y con baja influencia de la inasistencia en el aprendizaje.***

Grupo de bajo rendimiento en Ciencias

Grupo 3: este grupo está compuesto por 1441 estudiantes, con el más bajo rendimiento en Ciencias (0.5 DS del promedio). Aquí, el aprendizaje se ve muy afectado por la inasistencia de los estudiantes, se observa muy poco financiamiento por parte de los apoderados y rara vez utiliza los resultados del rendimiento del estudiantado para elaborar objetivos educativos. Además, se evidencia que en pocas ocasiones (menos de 5) las pruebas elaboradas por los profesores son aplicadas. Por tanto este grupo obedece al perfil de ***establecimientos con bajo rendimiento en Ciencias, rara vez utilizan resultados para determinar objetivos y evaluaciones propias, y con alta influencia de la inasistencia en el aprendizaje.***

4.3.3 Identificación de variables asociadas a los niveles de rendimiento en Lenguaje a través del método de segmentación Jerárquica CART, según variables del establecimiento.

De las 223 variables del cuestionario de establecimientos consideradas en el análisis de segmentación jerárquica, solamente cinco de ellas fueron seleccionadas como determinantes del nivel observado del puntaje en Lenguaje, siendo la variable el aprendizaje del estudiantado se ve limitado por la inasistencia de éste: SC17Q02 la que más contribuye a explicar este rendimiento.

Las restantes variables consideradas son las siguientes:
¿Con qué frecuencia el desempeño académico del estudiante es considerado para aceptar al estudiantado?: SC19Q02; Tipo de establecimiento: SCHTYPE; ¿En qué medida el aprendizaje se ve limitado por las bajas expectativas de los profesores respecto a sus estudiantes?: SC17Q01; Pongo atención a la conducta disruptiva en la sala de clases: SC26Q13. Estas obedecen a características del tipo de establecimiento, propias al estudiantado y al profesor.

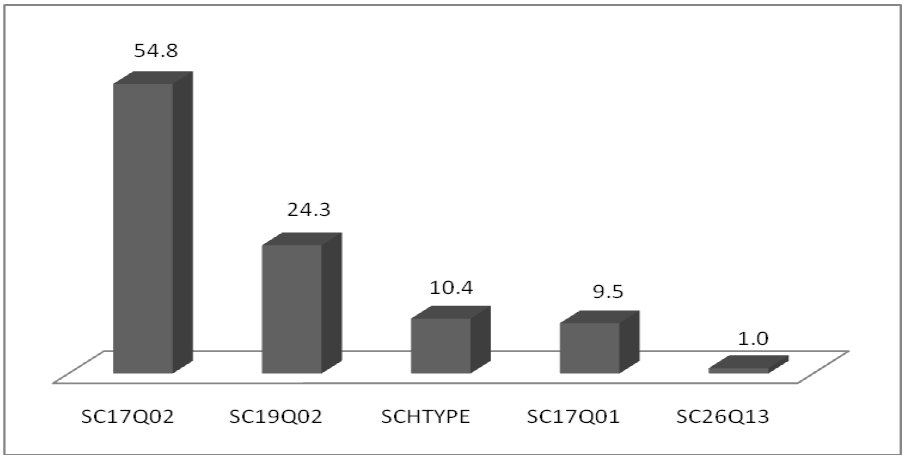

Figura 4.52 Contribución (%) de las variables asociadas al rendimiento en Lenguaje, según CART.

Construcción de perfiles de los grupos CART de establecimientos en el dominio Lenguaje.

En los gráficos de caja, (Figura 4.53), se observa que sólo el grupo 1 logra puntajes igual o superior al percentil 5% y tiene el más alto rendimiento. El promedio va de más a menos al pasar del grupo 1 al 3. Tal como se observa, las cajas son bastantes simétricas, y a medida que aumenta el número del grupo, aumenta la proporción de estudiantes con puntajes inferior a la media y el grupo 1 tiene la mayor cantidad de estudiantes sobre el percentil 95% (histogramas).

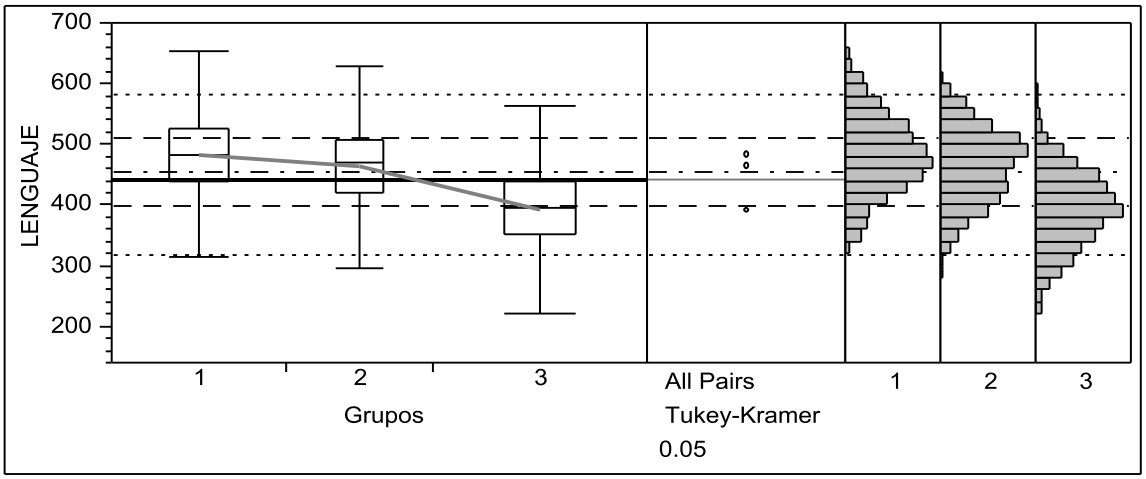

Figura 4.53 Posicionamiento y distribución de los grupos en el dominio Ciencias.

En la Figura 4.54 a continuación, se observan los perfiles de los grupos en función de las variables estandarizadas. Se observa la presencia de grupos con valores promedios sobre la media general y con desvíos de ésta de a lo más 0.9 DS.

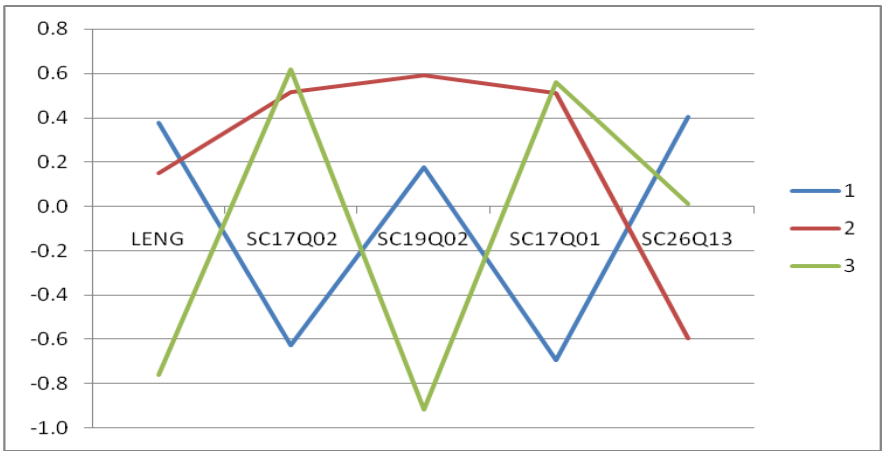

Figura 4.54 Perfil de los grupos en función de los promedios de las variables estandarizadas.

La Figura 4.55 muestra el posicionamiento multidimensional de los tres grupos. El grupo 1 es el que tiene el valor promedio más alto en Lenguaje, seguido del 2 y 3. Se aprecia el

ordenamiento de los grupos en función de los altos valores de sus variables. Por ejemplo, el grupo 3 tiene el valor más alto en SC17Q01 y el grupo uno el más bajo.

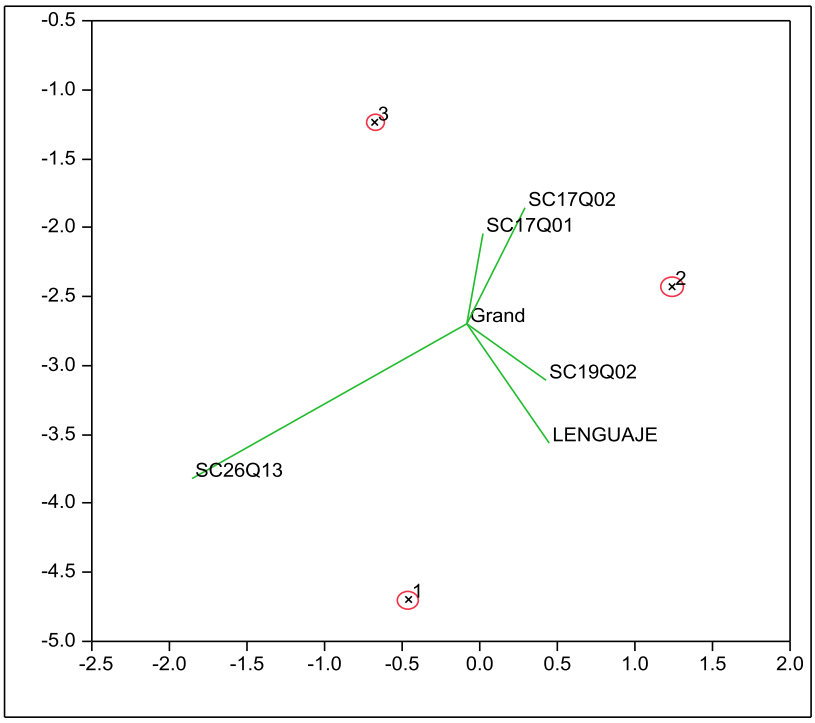

Figura 4.55 Posicionamiento multidimensional de los grupos.

Los perfiles de los grupos son los siguientes:

Grupo de alto rendimiento en Lenguaje

Grupo 1: este grupo está compuesto por 1415 estudiantes con el rendimiento en Lenguaje promedio más alto. En este grupo, el aprendizaje no se ve afectado por la inasistencia de los estudiantes, el desempeño académico de los estudiantes es considerado en la admisión, las bajas expectativas de los profesores no limitan el aprendizaje del estudiantado y muy a menudo se pone atención a la conducta disruptiva. Por tanto este grupo obedece al perfil de ***establecimientos con rendimiento alto en Lenguaje, que cuentan con procesos selectivos en la admisión de estudiantes según su rendimiento, orientados a la disciplina en clases y cuya inasistencia de estudiantes y expectativas de los profesores no limitan los procesos de aprendizaje.***

Grupo de rendimiento medio en Lenguaje

Grupo 2: este grupo está compuesto por 1181 estudiantes, y se observa un buen rendimiento promedio en Lenguaje. En este grupo se evidencia que el aprendizaje es muy afectado por la inasistencia de los estudiantes, el desempeño académico siempre es considerado en la admisión por parte de los establecimientos, las bajas expectativas de los profesores limitan el aprendizaje del estudiantado y nunca se pone atención a la conducta disruptiva. Por tanto este grupo obedece al perfil de ***establecimientos con rendimiento medio en Lenguaje, que cuentan con procesos selectivos en la admisión de estudiantes según su rendimiento, que no prestan atención a la disciplina en clases y***

donde la inasistencia de estudiantes y expectativas de los profesores limitan los procesos de aprendizaje.

Grupo de bajo rendimiento en Lenguaje

Grupo 3: este grupo está compuesto por 1735 estudiantes, y presentan bajo rendimiento promedio en Lenguaje. Aquí se observa que el aprendizaje es muy afectado por la inasistencia de los estudiantes, el desempeño académico nunca es considerado en la admisión, las bajas expectativas de los profesores limitan mucho el aprendizaje del estudiantado, y a menudo se pone atención a la conducta disruptiva. Por tanto este grupo obedece al perfil de ***establecimientos con bajo rendimiento en Lenguaje, que no cuentan con procesos selectivos en la admisión de estudiantes según su rendimiento, orientados a la disciplina en clases y donde la inasistencia de estudiantes y expectativas de los profesores limitan los procesos de aprendizaje.***

Algunos de los aspectos a concluir, de las variables asociadas al nivel de rendimiento en los tres dominios - considerando las variables relevantes de los cuestionarios de estudiantes y establecimientos - es que se agrupan en dos grandes tipos. Por una parte, variables referentes a factores que no están directamente ligados al funcionamiento del sistema educativo, tales como las condiciones sociales y económicas en que se desenvuelve el estudiantado durante el proceso educativo, por lo cual no resulta sencillo actuar sobre ellas desde el marco estrictamente escolar. Por otra parte, variables referentes a factores directamente relacionados con el funcionamiento del sistema educativo y al proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante. En este último caso se trata de variables relativas al funcionamiento de los establecimientos y al desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, por lo que puede actuarse sobre ellas desde el marco educativo y escolar. Como ejemplo de esto, se observa la presencia de variables relacionadas con disciplina, desarrollo de competencias orientadas a los procesos metacognitivos y promoción o repitencia del estudiantado, entre otros.

Además, al observar los perfiles es posible evidenciar que los rendimientos académicos altos se encuentran asociados a variables ampliamente descritas por la literatura. De este modo, se observa la asociación de resultados educativos altos, con índices socioeconómicos y culturales altos o medios altos; con un avance académico acorde con la edad y nivel educativo en que debiese encontrarse e/la estudiante; con los procesos de selección que utilizan los establecimientos tanto para el ingreso de estudiantes, como para la permanencia de éstos en el establecimiento; con un clima escolar (disciplina) favorable; y con un alto desarrollo de habilidades metacognitivas por parte del estudiantado, lo que favorece su proceso de aprendizaje, toda vez que verifican lo que leen y escriben, comprenden lo que leen, utilizan estrategias nemotécnicas que facilitan su recuerdo, etc.

4.4 Construcción de perfiles según variables de los cuestionarios de estudiantes y establecimientos en las tres áreas conjuntamente.

Esta sección contiene los resultados correspondientes al análisis, de forma conjunta, de los tres dominios resumidos en una nueva variable, conformada por los puntajes estandarizados con niveles de cortes en torno al rango de ±0.5 desviaciones estándar (DS). En esta nueva dimensión es considerada la variable dependiente en el modelamiento jerárquico, mediante lo cual fue posible identificar las variables diferenciadoras para la construcción de los perfiles del estudiantado, considerado las variables de los cuestionarios de estudiantes y establecimientos a la vez, un total de 466 variables para el análisis.

Los niveles de la nueva variable quedaron conformados de la manera siguiente:

Nivel 1: Puntaje de rendimiento en los tres dominios inferior a -0.5 DS, denominado *Nivel de bajo rendimiento en las tres áreas*, el cual está constituido por 1223 estudiantes, representando el 22% del total.

Nivel 2: Puntaje de rendimiento en los tres dominios entre ± 0.5 DS, denominado *Nivel de rendimiento intermedio en las tres áreas,* compuesto por 3254 estudiantes representando el 57% del total.

Nivel 3: Puntaje de rendimiento en los tres dominios superior o igual a 0.5 DS, denominado *Nivel de mayor rendimiento en las tres áreas*, conformado por 1191 estudiantes representando el 21% del total.

Con el fin de determinar las variables influyentes que diferencian la clasificación del rendimiento conjunto de los estudiantes, se realizó un análisis de segmentación jerárquica, Breiman et al. (1984).

4.4.1 Análisis exploratorio de las densidades no paramétrica en los tres dominios.

En relación con el rendimiento en los tres dominios, (Figura 4.56), se observa un amplio rango de valores con puntajes de inicio inferiores a los 200 puntos logrando alcanzar, con baja frecuencia, los 700 puntos. En las densidades se puede apreciar un comportamiento significativamente menor ($p \leq 0.001$) del dominio Matemática (azul) con respecto de los otros dos dominios (Lenguaje=verde, Ciencias=rojo), los cuales no presentan diferencias significativas entre sí al 1% en la prueba K-S.

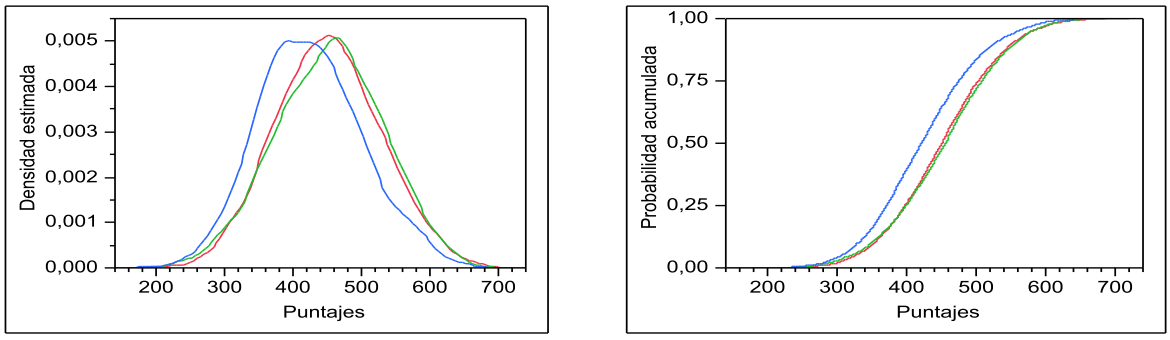

Figura 4.56 Densidad no paramétrica estimada (a) y acumulada (b) de los tres dominios.

En forma complementaria se puede mencionar que mediante la prueba K-S de ubicación de la distribución, el dominio de Lenguaje presenta una posición significativa de mejores niveles de rendimiento que el dominio Ciencias.

4.4.2 Identificación de variables asociadas a los niveles de rendimiento considerando los tres dominios conjuntamente a través de segmentación jerárquica, según variables del estudiantado y establecimientos.

De las 466 variables consideradas, resultaron nueve variables relevantes: índice económico social cultural (ESCS), grado escolar en que está el/la estudiante (GRADE), estrategia de meta-cognición: comprender y recordar (UNDREM); con qué frecuencia los siguientes factores son considerados en su establecimiento para aceptar a los estudiantes: desempeño académico del estudiante (incluidas pruebas y exámenes de admisión (SC19Q02); índice de Conducta; verifico que los hechos más importantes del texto estén incluidos en el resumen (ST42Q04); ¿cuántos computadores con fines educativos hay disponibles para estos estudiantes aproximadamente? (SC10Q02); "Meta-cognition: Summarising": índice de estrategias para escribir un resumen (METASUM) y ¿en el colegio hay Conexión a Internet? (IC02Q03). La tabla 1 muestra su contribución, el significado de cada una de ellas y la categoría que explica un mal rendimiento. Cabe destacar en este punto, que el ESCS es la variable más importante, explicando el 33% del rendimiento académico en las tres áreas conjuntamente, seguido de GRADE (29.5%) y UNDREM (17.8%). Estos tres indicadores explican el 80.3% del rendimiento académico en las tres áreas conjuntamente.

Tabla 4.1 Descripción y caracterización de las variables relevantes para explicar los niveles de rendimiento.

Variable	%	Etiqueta	Nivel de bajo rendimiento
ESCS	33.0	Índice socioeconómico y cultural	ESCS<0.1742
GRADE	29.5	0 si van al día, <0 si van retrasados y >0 si van adelantados	GRADE<0
UNDREM	17.8	Estrategia de meta-cognición: comprender y recordar	UNDREM<-0.05
SC19Q02	4.3	Con que frecuencia los siguientes factores son considerados en su establecimiento para aceptar a los estudiantes: Desempeño académico del estudiante (incluidas pruebas y exámenes de admisión)	No influye
conducta	3.4	Índice que mide nivel de problemas conductuales en el establecimiento, **a mayor valor peor conducta**	conducta>=10.07
ST42Q04	3.4	Verifico que los hechos más importantes del texto estén incluidos en el resumen.	ST42Q04<5 (No es útil)
SC10Q02	3.2	¿Cuántos computadores con fines educativos hay disponibles para estos estudiantes aproximadamente?	No influye
METASUM	2.8	"Meta-cognition: Summarising": Índice de estrategias para escribir un resumen.	No influye
IC02Q03	2.6	En el establecimiento hay conexión a Internet	IC02Q03 (No)

A continuación se presentan las categorías de las variables que caracterizan a cada uno de los tres niveles del rendimiento del estudiantado en las tres áreas conjuntamente.

Las categorías de las variables que caracterizan al estudiantado que pertenece al nivel de bajo rendimiento son:

- ESCS<0.1742 y GRADE<0 y ST42Q04<5. El 71.4% del estudiantado que tenga el conjunto de estas categorías de las variables va a presentar este nivel.
- ESCS<0.1742 y GRADE<0 y ST42Q04>=5 y UNDREM<-0.0504. El 57.8% del estudiantado que tenga el conjunto de estas categorías de las variables va a presentar este nivel.
- ESCS<0.1742 y GRADE>=0 y UNDREM<0.316 y conducta>=10.069 y IC02Q03 (No)**.** El 55.2% del estudiantado que tenga el conjunto de estas categorías de las variables va a presentar este nivel.

Por tanto el perfil de estudiantes con mayor probabilidad, (71.4%), de pertenecer al Nivel de bajo rendimiento en las tres áreas conjuntamente, es aquel que pertenece al grupo con un índice socioeconómico y cultural inferior al percentil 71, van retrasados de grado escolar con respecto a su edad, y no le dan importancia a verificar que los hechos más importantes del texto estén incluidos en el resumen.

Además, considerando todas las combinaciones de categorías, es posible concluir que el perfil de los estudiantes que pertenecen al nivel de bajo rendimiento en las tres áreas corresponde a estudiantes con niveles socioeconómicos y culturales que no superan el percentil 71, con valores de Estrategia de meta-cognición menores o iguales al percentil 61, con problemas conductuales y que no tienen conexión a Internet en su establecimiento.

Las categorías de las variables que caracterizan al *estudiantado del nivel de mayor rendimiento* son:

- ESCS>=0.1742 & UNDREM>=0.316 & SC19Q02 (siempre) & SC10Q02>=40. El 83.3% del estudiantado que tenga estas categorías van a pertenecer al nivel de mayor rendimiento en las tres áreas conjuntamente.
- ESCS>=0.1742 & UNDREM>=0.316 & SC19Q02 (siempre) & SC10Q02<40. El 52% del estudiantado que tenga estas categorías van a pertenecer al nivel de mayor rendimiento en las tres áreas conjuntamente.

El perfil de estudiantes con mayor probabilidad (83.3%), de encontrarse en el nivel de mayor rendimiento en las tres áreas conjuntamente, es pertenecer al grupo con un índice socioeconómico y cultural superior al percentil 71, un valor del índice de Estrategia de meta-cognición: comprender y recordar sobre el percentil 61, cuyos establecimientos escolares siempre consideran el desempeño académico del estudiante (incluidas pruebas y exámenes de admisión) para aceptarlo, y donde existen 40 o más computadores con fines educativos.

Importante destacar en este último punto, que cuando el número de computadores con fines educativos es menor a 40, la probabilidad de encontrar estudiantes con mayor rendimiento se reduce al 52%, aún teniendo las mismas características antes descritas. Esto podría sugerir, que la cantidad de computadores con fines educativos es una variable relevante dentro del grupo con mayor rendimiento. Los resultados evidenciados ponen de manifiesto, que este aumento de computadores podría mejorar el rendimiento académico, conjuntamente en los tres dominios, por sobre el 30%.

Las categorías de las variables que caracterizan al estudiantado del nivel de *rendimiento intermedio* son:

- ESCS<0.1742 & GRADE>=0 & UNDREM<0.316 & conducta<10.069. El 73.3% del estudiantado que tenga estas categorías van a presentar un nivel de rendimiento intermedio en las tres áreas, seguido de
- ESCS<0.1742 & GRADE>=0 & UNDREM>=0.316 & METASUM>=-0.3327. El 69% del estudiantado que tenga estas categorías van a presentar un nivel de rendimiento intermedio en las tres áreas, seguido de
- ESCS<0.1742 & GRADE>=0 & UNDREM<0.316 & conducta>=10.069 & IC02Q03 (sí, y lo uso; sí, pero no lo uso). El 68.8% del estudiantado que tenga estas categorías van a presentar un nivel de rendimiento intermedio en las tres áreas, seguido de
- ESCS<0.1742 & GRADE>=0 & UNDREM>=0.316 & METASUM<-0.3327. El 66% del estudiantado que tenga estas categorías van a presentar un nivel de rendimiento intermedio en las tres áreas, seguido de
- ESCS<0.1742 & GRADE<0 & ST42Q04>=5 & UNDREM>=-0.0504. El 62.5% del estudiantado que tenga estas categorías van a presentar un nivel de rendimiento intermedio en las tres áreas y finalmente
- ESCS>=0.1742 & UNDREM<0.316 & GRADE>=0. El 60.7% del estudiantado que tenga estas categorías van a presentar un nivel de rendimiento intermedio en las tres áreas.

Este grupo de rendimiento intermedio obedece a un perfil, independiente de las variables encontradas. Para ellos es importante verificar que los hechos más importantes del texto estén incluidos en el resumen y en su establecimiento hay conexión a internet independientemente de si la usa o no.

Según la literatura citada, la variable más relevante para explicar el rendimiento académico en cada una de los dominios es el ESCS, cosa que aquí sucede también cuando se analiza en rendimiento de manera conjunta.

Un elemento a considerar dentro de los análisis, es la relevancia del ESCS a la hora de explicar los resultados obtenidos por el estudiantado chileno en PISA. Al igual que en la literatura citada, los análisis realizados demuestran que ésta es la variable más relevante para explicar el rendimiento académico, tanto en cada uno de los dominios, como en su visión conjunta. No obstante, si se deja de considerar el ESCS y sus proxy, el GRADO aparece como la variable más relevante (44%), seguida de UNDREN (25.3%) y el índice de conducta (18%). Estas tres variables explican el 87.3% del rendimiento académico obtenido por los estudiantes, en las tres áreas conjuntamente. La tabla 2 muestra las variables, su significado y la condición para explicar el nivel de rendimiento.

Tabla 4.2 Descripción y caracterización de las variables relevantes para explicar los niveles de rendimiento, sin considerar el ESCS y proxy.

Variable	%	Etiqueta	Nivel de bajo rendimiento
GRADE	44.0	0 si están en segundo medio, <0 si van retrasados y >0 si van adelantados	GRADE<0
UNDREM	25.3	Estrategia de meta-cognición: comprender y recordar	UNDREM<-0.4168
conducta	18.0	Índice que mide nivel de problemas conductuales en el establecimiento, a mayor valor peor conducta.	No influye
ST42Q04	6.6	Verifico que los hechos más importantes del texto estén incluidos en el resumen	ST42Q04<5 y ST42Q04>=5
ST22Q01	6.2	Cuantos libros hay en tu casa	No influye

Las categorías de las variables que caracterizan al estudiantado del nivel de *bajo rendimiento* son:

- GRADE<0&ST42Q04<5. El 65.2% del estudiantado que tenga estas categorías pertenecen a este nivel.
- GRADE<0&ST42Q04>=5&UNDREM<-0.4168. El 56% del estudiantado que tenga estas categorías pertenecen a este nivel.

El perfil del estudiantado perteneciente al nivel de bajo rendimiento, obedece a estudiantes que van retrasados en su grado escolar respecto de su edad cronológica y que presenta bajas capacidades de meta-cognición: comprender y recordar, no superan el percentil 38.

Las categorías de las variables que caracterizan al estudiantado del nivel de mayor rendimiento son:

- GRADE>=0&conducta<10.641&UNDREM>=0.6824. El 51.2% del estudiantado que tenga estas categorías van a presentar un nivel de mayor rendimiento.

Como se aprecia, este perfil obedece a estudiantes que van al día o adelantados en el grado escolar con respecto de su edad cronológica, en general no tienen problemas de conducta y presentan altas capacidades de meta-cognición: comprender y recordar, superando el percentil 73.

Finalmente, las categorías de las variables que caracterizan al estudiantado del *nivel de rendimiento intermedio* son:

- GRADE>=0&conducta<10.641&UNDREM<0.6824&ST22Q01 (0-10, 11-25, 26-100). El 71% del estudiantado que tenga estas características van a presentar un nivel de rendimiento medio en las tres áreas.
- GRADE>=0&conducta>=10.641&UNDREM>=0.316. El 65% del estudiantado que tenga estas categorías van a presentar un nivel de rendimiento medio en las tres áreas.
- GRADE>=0&conducta>=10.641&UNDREM<0.316. El 63.3% del estudiantado que tenga estas categorías van a presentar un nivel de rendimiento medio en las tres áreas.

Dadas estas categorías de variables, es posible señalar que el perfil que caracteriza a este último nivel de estudiantes, son los que van al día o adelantados de grado escolar con respecto de su edad y que tienen libros en casa.

Luego de observar los resultados en forma conjunta para los tres dominios PISA, resulta importante revisar en mayor profundidad aquel grupo de estudiantes que presenta el rendimiento más bajo, y que por tanto requiere mayor apoyo. Desde este punto de vista, el siguiente apartado caracterizará con mayor detalle a estos estudiantes.

4.4.3 Sobre el estudiantado que pertenece al nivel de bajo rendimiento.

El estudiantado que pertenece al nivel de bajo rendimiento no es menor; por tanto es importante caracterizarlo con mayor profundidad y así plantearse qué es posible hacer como lineamiento para políticas públicas para disminuir esta desigualdad.

Variables propias del estudiantado

De los 1223 estudiantes pertenecientes al nivel de bajo rendimiento, el 51% son hombres y el 98% del total, son de un nivel socioeconómico y cultural bajo. El 57% tiene una familia nuclear (ambos padres) y el 24% vive al menos con un padre o tutor. El 75% de los estudiantes tiene padres con una escolaridad máxima de 12 años, correspondiendo ésta a enseñanza media.

En términos de horas de estudio, el 58% del estudiantado dedica menos de 4.5 hrs/semanales de estudio en Lenguaje, mientras que para Matemática aumenta a un 60% y para Ciencias a un 69% de ellos.

El 53% de los estudiantes está atrasado de grado escolar respecto a su edad, mientras que el 44% está al día y sólo el 3% está adelantado.

El 55% del estudiantado tiene un índice positivo de percepción respecto al establecimiento, señalando que prepara para la vida adulta, no ha sido una pérdida de tiempo, le da confianza para tomar decisiones y ha enseñado cosas que podrían ser útiles para la vida adulta.

No es menor el porcentaje de estudiantes (52%) que tiene una percepción negativa respecto de la relación profesor/estudiante; es decir, no se llevan bien con los profesores, consideran que existe poco interés de los profesores por su bienestar, los profesores no les escuchan, no les realizan clases extra si es necesario y no tienen un trato de justicia por parte de los profesores. De igual manera respecto al clima disciplinario (54%), los estudiantes no escuchan a los profesores, hacen ruido y desorden, los profesores esperan largo tiempo para que los estudiantes se callen, los estudiantes no trabajan bien, no empiezan a trabajar sino hasta mucho rato después de haber comenzado la clase.

En relación a la lectura, la mitad de ellos tiene una percepción positiva de la estimulación de los profesores por el compromiso de lectura; de igual manera el 60% reconoce clases de lectura estructuradas por el profesor y el 73% usa la biblioteca.

Respecto de las estrategias de metacognición, el 77% del estudiantado no reconoce la utilidad de la estrategia de entender y recordar y el 70% no reconoce la utilidad de la estrategia de realizar resúmenes.

Respecto a la lectura, el 51% del estudiantado no sabe interpretar textos literarios, textos extensos como libros, artículos, novelas; por el contrario, un mismo porcentaje entiende la información en forma de textos no continuos, que contienen diagramas, gráficos, esquemas, etc.; el 72% tiene actitudes positivas de cursos tradicionales de literatura, como buscar

información de escritores, historia de la literatura, vida del escritor, interés en el tema, historia del texto, o sea cuando no deben razonar y el 68% tiene una actitud positiva para leer textos funcionales, artículos de diarios o revistas, instrucciones, manuales, etc.

En síntesis, el grupo de estudiantes pertenecientes al nivel de bajo rendimiento se encuentra caracterizado por pertenecer a familias con bajo nivel socioeconómico y cultural y cuyos padres han cursado sólo los años de escolaridad obligatoria. A nivel educativo, la mitad de ellos presentan repitencia de curso, se encuentran insertos en un clima escolar poco propicio para el aprendizaje, dedican no más de 4.5 horas semanales al estudio por dominio, presentan dificultad a nivel de comprensión e interpretación lectora y no poseen estrategias metacognitivas para su aprendizaje.

Variables propias al establecimiento

Los estudiantes del nivel de bajo rendimiento pertenecen a establecimientos con un promedio de 900 estudiantes, con una proporción promedio de 23 estudiantes por profesor, el 90% de los profesores tienen título universitario y respecto al financiamiento de los establecimientos, el 62% son públicos, el 37% son particular subvencionado y sólo el 1% son particulares. Los criterios de admisión al establecimiento, generalmente no se consideran y en su mayoría no son agrupados en clases distintas por habilidad.

En relación a facultades de decisión de los/las directores de establecimientos, éstos tienen poca responsabilidad en el presupuesto del establecimiento y en el currículo. La percepción de el/la director(a) en la responsabilidad de los/las profesores en asuntos escolares es baja, el 58% del estudiantado tienen directores(as) que declaran escasez de profesores calificados y el 82% de los estudiantes pertenecen a establecimientos con carencia de recursos educacionales: laboratorio de ciencias, material didáctico, computadores para enseñanza, conectividad a internet, software para enseñanza, material de biblioteca, material audio-visual. En cuanto a actividades extra-curriculares, la mayoría de los/las directores(as) (72%) señalan la falta de ésta. Por el contrario, la mayoría del estudiantado (65%) tiene directores(as) que ejercen un liderazgo positivo, con una alta frecuencia de participación en asuntos escolares.

En el 86% del estudiantado, los directores declaran que los profesores tienen bajas expectativas de sus estudiantes, no conocen sus necesidades individuales, presentan ausentismo, son resistentes al cambio de planta, son demasiado estrictos y no motivan al estudiantado para dar su máximo potencial. Por otro lado, el comportamiento del estudiantado en el establecimiento es negativo (75%), señalando el/la director(a) que sus estudiantes presentan ausentismo, interrumpen en clases, se saltan clases, carecen de respeto por los profesores, usan alcohol o drogas y ejercen intimidación o bullying a sus compañeros.

En síntesis, dado los resultados obtenidos es posible mencionar que el estudiantado perteneciente al nivel de bajo rendimiento académico obedece a establecimientos que presentan cursos pequeños, con serios problemas conductuales, deficiente compromiso por parte de los docentes, carencia de profesores calificados y con directores, que a pesar de que son percibidos con liderazgo por parte del estudiantado, no tienen injerencia en los recursos para implementar mejoras a nivel curricular.

No obstante lo anterior, cabe destacar que tanto la literatura, como la evidencia empírica, ha demostrado que un cierto grupo de estudiantes, aún presentando algunas de las características antes mencionadas - como por ejemplo - un bajo nivel socioeconómico,

tienden a presentar altos puntajes, en oposición a todo lo que podría esperarse dada la evidencia existente. Este fenómeno, tal como ha sido mencionado en apartados anteriores, se ha denominado como resiliencia estudiantil, y su caracterización resulta de especial importancia a la hora de entender cuáles son las variables que marcan la diferencia en su rendimiento. A continuación, se presenta una descripción del estudiantado chileno, identificado como resiliente en PISA 2009.

4.5 Caracterización de estudiantes resilientes.

El presente apartado tiene como finalidad identificar los factores que diferencian a los estudiantes que presentan bajos recursos socioeconómicos y culturales (ESCS) y puntajes de rendimiento en forma conjunta en los tres dominios por encima de una desviación estándar con respecto al promedio conjunto y corregido por el efecto par. Estos estudiantes representan el 4,7% del total de la muestra PISA2009, no pertenecen a colegios privados, con padres de bajo nivel educacional y están conformados en un 62,3% por el sexo femenino versus un 37,7% masculino.

Como parte del análisis, se procedió a agrupar a estos estudiantes en tres niveles con respecto al índice socioeconómico y cultural (ESCS), obteniéndose tres grupos que se detallan en la Tabla 4.3.

Con el propósito de simplificar la denominación de los grupos de estudiantes resilientes se procedió a asignar una codificación mediante una letra de un color diferente con el objetivo de mantener la relación de los grupos con la nomenclatura de algunos resultados numéricos y gráficos que se presentan en el documento.

Tabla 4.3 Frecuencia, porcentaje y rendimiento de grupos de estudiantes clasificados según rangos de ESCS y rendimiento conjunto en los tres dominios.

Resilientes	Grupo ESCS	Rango ESCS	N	%	% acumulado	Rendimiento Conjunto Estandarizado.
Si	**A:** ESCS Muy Bajo	[-4; -2)	35	0.6	0.6	1.63
	B: ESCS Bajo	[-2; -1)	94	1.7	2.3	1.61
	C: ESCS Medio Bajo	[-1; 0)	139	2.5	4.7	1.58
No	ESCS Medio Alto o Rendimiento Bajo	[0; 3]	5400	95.3	100	-0.05
Total			5668	100	100	0.00

De esta manera los grupos quedaron conformados de la forma siguiente:

Grupo "**A**" conformado por estudiantes que presentan un índice ESCS por debajo de -2
Grupo "**B**" conformado por estudiantes que presentan un índice ESCS entre -2 y -1
Grupo "**C**" conformado por estudiantes que presentan un índice ESCS entre -1 y 0.

Los grupos obtenidos presentaron las siguientes medianas de puntajes estandarizados en los dominios por separado y en conjunto.

Tabla 4.4 Medianas de rendimiento estandarizado de los grupos de estudiantes resilientes.

Grupo ESCS	Matemática Estandarizado	Ciencias Estandarizado	Lenguaje Estandarizado	Dominios Conjuntos Estandarizado.
A	1.5	1.7	1.7	1.6
B	1.7	1.7	1.6	1.6
C	1.6	1.6	1.6	1.6
Total	1.6	1.7	1.6	1,6

A partir de las medianas de la Tabla 4.4 se puede observar que el grupo de menor índice socioeconómico y cultural, presenta el menor puntaje en matemática y a su vez los mayores puntajes en lenguaje y ciencias. Por otra parte, y dado que el enfoque del análisis está orientado al rendimiento conjunto en los tres dominios, se puede concluir que los resilientes, independientemente de los grupos en los que se evalúan, presentan un rendimiento similar en los tres dominios. Cabe mencionar que la dispersión de los grupos aumenta en forma directa con el ESCS tal como se aprecia en la figura 4.57.

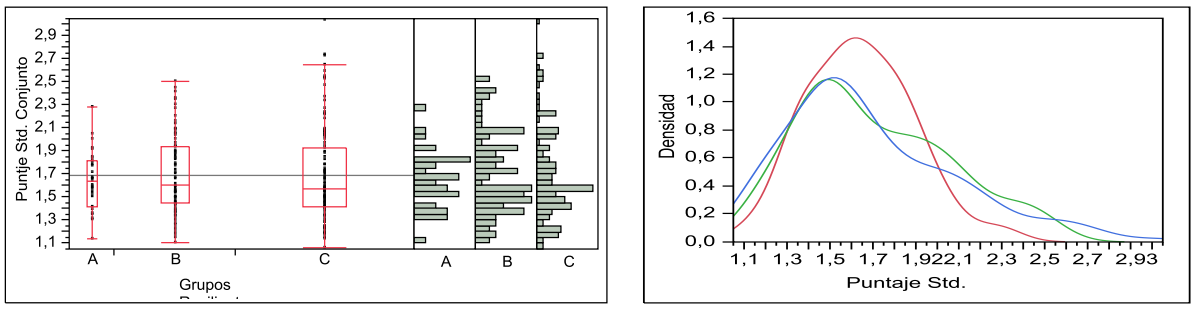

Figura 4.57 Rendimiento conjunto de los grupos de resilientes A, B y C

Una vez que se conformaron los grupos de resilientes en función de su diferente nivel socioeconómico y cultural (ESCS), se procedió a identificar las variables que diferenciaban estos grupos entre sí.

Variables que diferencian al Grupo "A" del Grupo "B"

Para identificar las variables relevantes que diferencian estos grupos se empleó el método de Análisis de Segmentación Jerárquica, el cual permitió seleccionar ocho variables diferenciadoras, como se muestra en la Tabla 4.5.

Tabla 4.5 Variables que diferencian al Grupo "A" del Grupo "B".

Código	Variables:	%	Corte
MISCED	Nivel educacional de la madre	41.22	< 2
ST22Q01	Libros en el hogar (0 a 10)	14.47	< 2
IC01Q01	Computador en el hogar	11.20	≥ 2
IC06Q03	Navegador de internet en el establecimiento	11.14	≥ 4
LIBUSE	Uso de biblioteca	7.68	≥ 0,05
ST37Q03	En clases se motiva a pensar	5.25	≥ 4
ST20Q10	Posee libros de textos	4.52	= 2
FAMSTRUC	Estructura familiar	4.52	= 2

Las categorías de las variables seleccionadas y que comparan el grupo **A,** con menor ESCS, respecto del grupo **B,** con nivel medio de ESCS, permiten caracterizar a estos estudiantes como aquellos con menores recursos bibliográficos propios, pertenecientes a familias nucleares o con un solo jefe de hogar, cuyas madres presentan el menor nivel educacional, valoran el hecho de que las estrategias pedagógicas desarrolladas en las clases estimulen el uso del tiempo para pensar, frecuentemente destinan tiempo para navegar por internet en sus colegios y aunque poseen un computador en el hogar, no lo usan frecuentemente.

Variables que diferencian al Grupo "A" del Grupo "C"

Para identificar las variables relevantes que diferencian estos grupos se empleó el método de Análisis de Segmentación Jerárquica, el cual permitió seleccionar seis variables diferenciadoras, tal como se muestra en la Tabla 4.6.

Tabla 4.6 Variables que diferencian al Grupo "A" del Grupo "C".

Código	Variable	%	Corte
MISCED	Nivel educacional de la Madre	53.19	< 4
FISCED	Nivel educacional del Padre	30.59	< 4
ST38Q03	El profesor discute el trabajo de sus estudiantes luego que ellos terminan su trabajo de lectura	5.60	< 2
IC01Q01	Computador en el hogar	4.22	≥ 2
ST20Q10	Posee libros de textos	4.09	≥ 2
IC02Q02	Posee Laptop en el establecimiento	2.30	≥ 3

Entre estos dos grupos se observa una fuerte diferenciación con respecto al nivel educacional de ambos padres. Se mantiene la situación de poseer un computador en el hogar, al que se da poco uso, y se reconoce la presencia de computadores en el establecimiento. Un aspecto a destacar entre estos grupos corresponde al hecho que aquellos estudiantes con menor ESCS, Grupo A, declaran poseer libros de textos en el hogar para ayudarle en sus tareas escolares, pero que a su vez en las clases se aplica muy poca estrategia de discusión por parte de los profesores.

Variables que diferencian al Grupo "B" del Grupo "C"

Para identificar las variables relevantes que diferencian estos grupos se empleó el método de Análisis de Segmentación Jerárquica, el cual permitió seleccionar seis variables diferenciadoras, indicadas en la Tabla 4.7.

Tabla 4.7 Variables que diferencian al Grupo "B" del Grupo "C".

Código	Variable	%	Corte
MISCED	Nivel educacional de la madre	32.25	< 4
FISCED	Nivel educacional del padre	24.02	< 4
IC01Q03	Internet en el hogar	15.73	≥ 2
ST22Q01	Libros en el hogar (0 a 10)	12.09	< 4
ST27Q06	Me aseguro de entender lo leído	8.44	≥ 4
ST20Q03	Poseo un lugar de estudio en el hogar	7.46	≥ 2

Entre estos grupos se observa una fuerte diferenciación con respecto al nivel educacional de ambos padres. Los estudiantes con menor índice ESCS manifiestan revisar más frecuentemente si han entendido lo leído y aunque tienen internet en el hogar, no la usan con frecuencia.

Variables que diferencian a los tres grupos

Para identificar las variables relevantes que diferencian estos grupos se empleó el método de Análisis de Segmentación Jerárquica, el cual permitió seleccionar siete variables diferenciadoras (ver Tabla 4.8).

Tabla 4.8 Variables que diferencian al grupo "A" del resto.

Código	Variable	%	Corte
MISCED	Nivel educacional de la madre	41.19	<4
IC01Q01	Computador en el hogar	18.75	≥ 4
FISCED	Nivel educacional del padre	16.78	≥ 4
IC06Q03	Navegador de internet en el establecimiento	8.30	≥ 4
ST37Q06	Estimula relacionar lecturas con la realidad	6.08	< 2
IC01Q02	Laptop en el hogar	5.28	No
ST22Q01	Libros en el hogar (0 a 10)	3.62	< 2

El análisis de los tres grupos en conjunto permite confirmar la relevancia del nivel educacional de la madre y el padre así como la posesión de computador o laptop en el hogar en los dos grupos con superior índice ESCS. El grupo con menor índice ESCS presenta menos acceso a computadores y libros en el hogar pero reconoce utilizar con frecuencia internet en el colegio y percibe una reducida relación de los conocimientos con la realidad.

A modo de resumen se puede concluir que los resilientes, los cuales corresponden a un 4,7% del total, son definidos en el presente estudio como aquellos estudiantes que presentan altos puntajes en los diferentes dominios y en conjunto en PISA2009 y que a su vez pertenecen a los grupos con menor índice socioeconómico y cultural. Estos presentan diferencias en cuanto a las estrategias pedagógicas que declaran ser utilizadas en su proceso enseñanza-aprendizaje y expresan que valoran y utilizan recursos computacionales. Cabe destacar que el grupo de resilientes con el menor índice socioeconómico y cultural presenta similares o superiores puntajes en Lenguaje y Ciencias

PISA2009, pero logra un puntaje levemente menor en Matemática y desarrollan sus competencias TIC en el colegio. Además a partir de los resultados presentados en la Figura 4.57, se puede concluir que los puntajes obtenidos de los tres dominios en conjunto se hacen más heterogéneos a medida que el índice socioeconómico se acerca al nivel del promedio de ESCS.

4.6 Identificación de variables posibles de intervenir en Políticas Públicas.

A partir de los cuestionarios de Estudiantes y Establecimientos se identificaron y clasificaron, según el estado del arte y juicio de expertos, preguntas en diversas líneas de Política Pública, que fuesen susceptibles de intervenir. La Tabla 4.9 muestra las variables a considerar por tipo de cuestionario.

Tabla 4.9 variables identificadas de posible intervención en Política Pública.

Líneas de Política Pública	Preguntas asociadas a cuestionario	
	Estudiantes	Establecimientos
Educación Preescolar	5	
Edad de ingreso a la educación obligatoria	6	
Horas en Currículo escolar	23, 28, 29, 30, 32	
Competencias para el aprendizaje	27, 41, 42	
Jornada Escolar Completa	31	
Currículo Escolar		12, 13, 15
Proyecto Educativo Institucional	33	
Convivencia Escolar	34, 36	
Nº estudiantes por curso	35	6
Formación inicial docente	37, 38	9
TIC	26, 45, 48, 49, 51	10
Financiamiento de la Educación		2, 3
Gestión Escolar		9, 11, 16,17, 19, 21,22,23,24, 25, 26

Para seleccionar las variables que presenten la mayor representación de la separabilidad de los puntajes de los diferentes dominios observados en el estudiantado, se procedió a realizar un análisis de Árboles de Regresión CART considerando un total de 251 variables.

4.6.1 Variables que explican el rendimiento en cada dominio, en función de Árboles de Regresión CART.

Dominio Matemática

Para el caso de los estudiantes, un mejor rendimiento en Matemática se explica principalmente por los aspectos descritos en la Tabla 4.10.

Tabla 4.10 Variables que explican el rendimiento en Matemáticas según características del estudiantado.

Variable	%	Descripción
ST42Q04	46.8	Cuando evalúa como útil la estrategia de verificar cuidadosamente que los hechos más importantes del texto estén incluidos en el resumen realizado.
ST42Q02	26.8	Cuando evalúa como menos útil, al hacer un resumen, la estrategia de copiar muchas oraciones tan exactas como sea posible.
ST21Q02	10.7	En la medida que tenga 6 o más horas de clases de Matemática a la semana.
ST28Q02	7.9	En la medida que una hora de clases de Matemática tenga menos de 60 minutos.
ST26Q04	7.5	En la medida que más use un diccionario o enciclopedia en internet como parte de sus actividades de lectura.

En el caso de los establecimientos, un mejor rendimiento en Matemática se explica principalmente por los aspectos descritos en la Tabla 4.11.

Tabla 4.11 Variables que explican el rendimiento en Matemáticas según características de los establecimientos.

Variable	%	Descripción
SC19Q02	63.2	Cuando el establecimiento siempre considera el desempeño académico del estudiante al momento de aceptarlo.
SC03Q02	21.6	Cuando en un año escolar normal, más de un 25% del financiamiento del establecimiento proviene de las matrículas, cuotas de escolaridad y otros pagos efectuados por los apoderados.
SC17Q02	13.9	Cuando el establecimiento reconoce que el aprendizaje del estudiantado se ve muy poco o nada limitado por la inasistencia a clases.

Finalmente, con una mirada conjunta de estudiantes y establecimientos, un mejor rendimiento en Matemática se explica por las variables descritas en la Tabla 4.12.

Tabla 4.12 Variables que explican el rendimiento en Matemáticas en forma conjunta.

Variable	%	Descripción
SC19Q02	52.3	Cuando el establecimiento siempre considera el desempeño académico del estudiante al momento de aceptarlo.
SC03Q02	18.8	Cuando, en un año escolar normal, al menos un 25% del porcentaje de financiamiento del establecimiento proviene de las matrículas, cuotas de escolaridad y otros pagos efectuados por los apoderados.
ST42Q04	16.7	Cuando el estudiantado evalúa como útil la estrategia de verificar cuidadosamente que los hechos más importantes del texto estén incluidos en el resumen realizado.
SC19Q04	7.9	Cuando el establecimiento considera frecuentemente (algunas veces o siempre) la afinidad de los padres con la ideología o religión al momento de aceptarlo.
SC26Q13	3.5	Cuando la administración del establecimiento reconoce que rara vez se pone atención a las conductas disruptivas en las salas de clases.

Dominio Ciencias

Para el caso de los estudiantes, un mejor rendimiento en Ciencias se explica principalmente por los aspectos presentados en la Tabla 4.13.

Tabla 4.13 Variables que explican el rendimiento en Ciencias según características del estudiantado.

Variable	%	Descripción
ST42Q04	50.1	Cuando evalúa como útil la estrategia de verificar cuidadosamente que los hechos más importantes del texto estén incluidos en el resumen realizado.
ST42Q02	33.4	Cuando evalúa como menos útil, al hacer un resumen, la estrategia de copiar muchas oraciones tan exactas como sea posible.
ST29Q03	9.3	En la medida que tenga 7 o más horas de clases de Ciencias a la semana.
ST26Q04	6.9	En la medida que más use un diccionario o enciclopedia en internet como parte de sus actividades de lectura.

En el caso de los establecimientos, un mejor rendimiento en Ciencias se explica principalmente por los aspectos presentados en la Tabla 4.14.

Tabla 4.14 Variables que explican el rendimiento en Ciencias según características de los establecimientos.

Variable	%	Descripción
SC17Q02	67	Cuando el establecimiento reconoce que el aprendizaje del estudiantado se ve muy poco o nada limitado por la inasistencia a clases.
SC03Q02	19,2	Cuando, en un año escolar normal, al menos un 85% del porcentaje de financiamiento del establecimiento proviene de las matrículas, cuotas de escolaridad y otros pagos efectuados por los apoderados.
SC26Q12	7	Cuando la administración del establecimiento reconoce que rara vez, si un(a) profesor(a) plantea un problema de la sala de clases, se resuelve en conjunto con él/ella.
SC26Q04	4	Cuando la administración del establecimiento reconoce que nunca utiliza los resultados del rendimiento del estudiantado para desarrollar los objetivos educativos del establecimiento.
SC15Q02	2,2	Cuando el establecimiento declara que 1 a 2 veces al año el estudiantado es evaluado con pruebas elaboradas por los profesores.

Finalmente, con una mirada conjunta de estudiantes y establecimientos, un mejor rendimiento en Ciencias se explica por las variables que se presentan en la Tabla 4.15.

Tabla 4.15 Variables que explican el rendimiento en Ciencias en forma conjunta.

Variable	%	Descripción
ST42Q04	50.6	Cuando el estudiantado evalúa como útil la estrategia de verificar cuidadosamente que los hechos más importantes del texto estén incluidos en el resumen realizado.
SC17Q02	32.8	Cuando el establecimiento reconoce que el aprendizaje del estudiantado se ve muy poco o nada limitado por la inasistencia a clases.
SC03Q02	12.8	Cuando, en un año escolar normal, al menos un 85% del porcentaje de financiamiento del establecimiento proviene de las matrículas, cuotas de escolaridad y otros pagos efectuados por los apoderados.
SC26Q04	2.6	Cuando la administración del establecimiento declara que nunca utiliza los resultados del rendimiento del estudiantado para desarrollar los objetivos educativos del establecimiento.
SC15Q02	1	Cuando el establecimiento declara que 1 o 2 veces al año el estudiantado es evaluado con pruebas elaboradas por los profesores.

Dominio Lenguaje

Para el caso de los estudiantes, un mejor rendimiento en Lenguaje se explica principalmente por los aspectos presentados en la Tabla 4.16.

Tabla 4.16 Variables que explican el rendimiento en Lenguaje según características del estudiantado.

Variable	%	Descripción
ST42Q04	54.5	Cuando evalúa como útil la estrategia de verificar cuidadosamente que los hechos más importantes del texto estén incluidos en el resumen realizado.
ST42Q02	21.7	Cuando evalúa como menos útil, al hacer un resumen, la estrategia de copiar muchas oraciones tan exactas como sea posible.
ST26Q04	11.9	Cuando más use un diccionario o enciclopedia en internet como parte de sus actividades de lectura.
ST27Q06	6.9	Cuando estudie se asegure que entiende lo que ha leído.
ST28Q01	3.0	Cuando una hora de clases de leguaje tenga menos de 60 minutos.
ST29Q01	1.8	En la medida que tenga 6 o más horas de clases de Lenguaje a la semana.

En el caso de los establecimientos, un mejor rendimiento en Lenguaje se explica principalmente por los aspectos presentados en la Tabla 4.17.

Tabla 4.17 Variables que explican el rendimiento en Lenguaje según características de los establecimientos.

Variable	%	Descripción
SC17Q02	53	Cuando el establecimiento reconoce que el aprendizaje del estudiantado se ve muy poco o en nada limitado por la inasistencia a clases.
SC19Q02	37	Cuando el establecimiento siempre considera el desempeño académico del estudiante al momento de aceptarlo.
SC17Q01	9	Cuando el establecimiento reconoce que el aprendizaje del estudiantado no se ve limitado por las bajas expectativas de los profesores respecto de sus estudiantes.
SC26Q13	1	Cuando la administración del establecimiento reconoce que rara vez se pone atención a las conductas disruptivas en las salas de clases.

Finalmente, con una mirada conjunta de estudiantes y establecimientos, un mejor rendimiento en Lenguaje se explica por las variables que se presentan en la Tabla 4.18.

Tabla 4.18 Variables que explican el rendimiento en Lenguaje en forma conjunta.

Variable	%	Descripción
ST42Q04	46.9	Cuando el estudiantado evalúa como útil la estrategia de verificar cuidadosamente que los hechos más importantes del texto estén incluidos en el resumen realizado.
SC19Q02	26	Cuando un establecimiento siempre considera el desempeño académico del estudiante al momento de aceptarlo.
ST31Q01	13	Cuando el estudiantado declara no asistir, fuera de horario de clases, a clases avanzadas de Lenguaje y comunicación.
SC03Q02	7.2	Cuando en un año escolar normal, al menos un 51% del porcentaje de financiamiento del establecimiento proviene de las matrículas, cuotas de escolaridad y otros pagos efectuados por los apoderados.
SC19Q04	5.4	Cuando el establecimiento considera frecuentemente (algunas veces o siempre) la afinidad de los padres con la ideología o religión al momento de aceptarlo.

Considerando los tres dominios conjuntamente, la variable formada por tres niveles de rendimiento, y ambos cuestionarios a la vez, las variables relevantes se muestran en la tabla 4.19 y sus características para explicar al grupo de mejor rendimiento académico en los tres dominios conjuntamente.

Tabla 4.19 Variables que explican el rendimiento en los tres dominios en forma conjunta y variables del estudiantado y de establecimientos a la vez.

Variable	%	Descripción
ST42Q04	33.7	Cuando el estudiantado evalúa como útil la estrategia de verificar cuidadosamente que los hechos más importantes del texto estén incluidos en el resumen.
SC17Q02	24.4	Cuando el establecimiento reconoce que el aprendizaje del estudiantado se ve muy poco o en nada limitado por la inasistencia a clases.
SC19Q02	17.1	Cuando un establecimiento siempre considera el desempeño académico del estudiante al momento de aceptarlo.
ST42Q02	6.4	Cuando el estudiantado considera poco útil copiar muchas oraciones tan exactas como sea posible.
SC09Q11	6.0	Cuando más de 45 profesores/as jornada completa forman parte del plantel docente del establecimiento.
SC24Qc3	5.2	Cuando en el establecimiento la responsabilidad de establecer los sueldos iniciales de los profesores está a cargo del directorio.
SC10Q03	4.4	Cuando en el establecimiento hay más de 21 computadores conectados a Internet, una proporción máxima de 4 estudiantes por PC.
SC06Q01	2.8	La matrícula total de estudiantes hombres del establecimiento es mayor o igual a 190.

A modo de resumen, se puede concluir que al realizar un análisis de las variables identificadas como intervenibles por Políticas Públicas y que explican el rendimiento en cada dominio, se obtiene un importante consenso en los hallazgos, independiente si el análisis se realiza por dominio o de manera conjunta. En específico, habilidades de lectura comprensiva por parte del estudiantado, tales como verificar cuidadosamente que los hechos más importantes del texto estén incluidos en el resumen o considerar poco útil copiar muchas oraciones tan exactas como sea posible, son importantes al explicar un mejor rendimiento tanto en Matemáticas, Ciencias y Lenguaje, por separado, así como cuando se analizan los tres dominios en conjunto. Por otra parte, a nivel de establecimiento, un buen rendimiento se asocia a contextos donde el aprendizaje del estudiantado se ve muy poco o en nada limitado por la inasistencia a clases así como cuando se considera el desempeño académico del estudiantado al momento de aceptarlo.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

¿Qué factores inciden en los resultados PISA obtenidos por Chile, considerando conjuntamente sus tres dominios de aplicación?

En concordancia con los capítulos anteriores, los resultados reflejan que el rendimiento académico obtenido por el estudiantado se asocia a grupos de variables que dan cuenta de dos grandes tipos. Por una parte, variables referentes a factores que no están directamente ligados al funcionamiento del sistema educativo, tales como las condiciones sociales y económicas en que se desenvuelve el estudiantado durante el proceso educativo, por lo cual no resulta sencillo actuar sobre ellas desde el marco estrictamente escolar. Por otra parte, se observan variables referentes a factores directamente relacionados con el funcionamiento del sistema educativo y al proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiantado y que por tanto pueden fortalecerse a través de políticas públicas de tal manera de mejorar el rendimiento del estudiantado.

Al observar los resultados, en coherencia con los perfiles descritos en el apartado anterior y con estudios realizados por Cosgrove y Gilleece (2009), Knighton, Brochu y Gluszynski (2010), Ministerio de Educación de Chile (2004; 2009 y 2010) y Valenzuela et al., 2009, entre otros, es posible señalar que los mejores rendimientos académicos se encuentran altamente explicados por el grado de avance académico del estudiante respecto de su edad cronológica; por el clima escolar que presentan los establecimientos educacionales, que resulta favorecedor del aprendizaje; y por el alto desarrollo de Competencias para el Aprendizaje que declara tener el estudiantado – incluyendo aquellos con características de resiliencia - lo que favorece su proceso educativo.

Las competencias antes mencionadas, son las que explican en mayor medida el rendimiento académico y, para el presente estudio, se traducen - concretamente - en la utilidad que le asigna el estudiantado a diversas estrategias de lectura, entre las que se incluyen realizar resúmenes que incluyan aspectos importantes del texto, participar en actividades de lectura en internet y/o asegurarse que se entiende lo que se lee, entre otras.

Por otra parte, también resultan importantes para un mejor rendimiento, aspectos tales como una mayor cantidad de horas de clases semanales para cada área y que las horas de clases sean menores de 60 minutos.

Por último, se destacan para un mejor rendimiento, elementos asociados a la gestión escolar y relativos a la consideración de aspectos académicos en los procesos de admisión y permanencia del estudiantado, al resguardo de una adecuada dotación docente, a la presencia de profesores calificados en sus áreas de enseñanza, a una mayor injerencia directiva en procesos curriculares y a la presencia de altas expectativas docentes respecto de las capacidades y futuro de sus estudiantes.

Ciertamente, y tal como se aprecia en los apartados anteriores, los hallazgos de este estudio reafirman lo que ya se ha observado en la literatura e investigaciones precedentes. Esto pone de manifiesto que aun existe un gran desafío para el sistema educacional chileno, que permita mejorar la calidad de su educación y superar las desigualdades.

Al contrario de lo que se cree comúnmente, los resultados de este estudio, demuestran que la mejora no siempre está asociada a la asignación de mayores recursos, por el contrario,

demuestran que un sistema educativo o un establecimiento educacional, puede mejorar el rendimiento de sus estudiantes de forma significativa, si trabaja mejorando la eficiencia del uso de sus recursos, la gestión escolar, la didáctica pedagógica, la disciplina escolar y las estrategias de enseñanza y aprendizaje que se promueven en el estudiantado.

Si bien muchas de estas variables han sido incorporadas en los actuales lineamientos educativos, su reiterada presencia indica que aún quedan elementos por perfeccionar e incorporar para igualar a los países OCDE de mejor rendimiento PISA. No obstante, se debe tener en cuenta para este punto, que no existen "recetas" para Chile, sino más bien orientaciones, dado que la mayor necesidad sigue siendo subsanar el alto nivel de inequidad social, lo que sin duda cambiaría el actual panorama educativo.

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIÓN DE FACTORES A INCORPORAR EN EL DISEÑO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

6.1 Políticas Públicas en Educación: Breve descripción.

Si bien en las últimas décadas la educación se ha posicionado como un tema prioritario en la agenda pública, también se ha desarrollado un sentimiento creciente, de que aún quedan desafíos importantes frente a la demanda de una educación de calidad para todos.

Durante las últimas décadas, las políticas educativas nacionales se han centrado en desvincular los logros educativos de las condiciones de origen familiar de los estudiantes. Esto ha implicado mayores recursos destinados a la educación y un creciente esfuerzo por generar instancias que promuevan cambios profundos en los hábitos educacionales y de gestión.

Actualmente, la política pública educativa chilena, presenta una serie de intervenciones orientadas a la mejora educativa. Unas de carácter universal, cuyo objetivo ha sido el incremento del desempeño educativo de todos los estudiantes, a través de medidas que se aplican de igual manera en todo el sistema educativo; otras de carácter diferenciado, las cuales buscan mejorar el desempeño educativo de aquellos establecimientos cuyos estudiantes presentan altos índices de vulnerabilidad, proporcionándoles mayores recursos, a través de una subvención adicional, reconociendo que el costo de la enseñanza es mayor, a medida que aumenta la vulnerabilidad socioeconómica de los estudiantes.

En el caso de las iniciativas universales, éstas abarcan casi todos los aspectos de la realidad educativa: cambios en el currículo, fortalecimiento de la gestión escolar, aumento en el tiempo dedicado a la enseñanza (Jornada escolar completa y aumento de horas de Lenguaje y Matemática), estrategias para mejorar la participación de los padres en las decisiones de los establecimientos, estrategias orientadas al desarrollo de un clima escolar positivo, política de acuerdos reflejada en el "Marco para la Buena Enseñanza y Buena Dirección" y la Evaluación de Docentes en servicio, entre otras.

Una de las iniciativas universales más emblemáticas del último tiempo en política pública educativa, ha sido la Ley de Aseguramiento de la Calidad. Esta nueva ley establece como un deber del Estado (en concordancia con lo dispuesto en la LGE) propender a asegurar una educación de calidad y equidad, entendiendo por esta última, el que todos el estudiantado tengan las mismas oportunidades de recibir una educación de calidad. Además, amplía el concepto de educación, al que define como un proceso de aprendizaje cuya finalidad es que las personas alcancen su desarrollo espiritual, ético, moral, afectivo, intelectual, artístico y físico, mediante la transmisión y el cultivo de valores, conocimientos y destrezas.

Por su parte, en el caso de las iniciativas de carácter diferenciado, se han introducido elementos de evaluación de desempeño sobre los establecimientos educacionales, según sus resultados de aprendizaje y el cumplimiento de compromisos tomados en base a una evaluación inicial de estos resultados. El enfoque inédito de este tipo de iniciativas, radica en que por primera vez, el sistema de financiamiento no sólo se asocia a la entrega de recursos por prestación de servicios educativos, sino que además éstos se encuentran sujetos a los

resultados que alcanzan los estudiantes.

Ejemplo de lo anterior, es la Ley de Subvención Escolar Preferencial (SEP), en donde se busca implementar sistemas de rendición de cuentas de los establecimientos. De esta forma, la iniciativa busca asegurar un servicio educativo de calidad para el alumnado del sistema subvencionado, entregando una subvención adicional para quienes son identificados como estudiantes prioritarios. Los sostenedores de los establecimientos a los que asisten estos estudiantes, reciben un monto adicional por concepto de SEP y, en los casos que corresponda, de una Subvención por Concentración de estudiantes prioritarios. Además de entregar más recursos, la Ley exige la suscripción de compromisos por resultados educativos, involucrando en ellos a toda la comunidad escolar.

Pese a los esfuerzos realizados, tanto en el fortalecimiento de las actuales políticas públicas educativas, como el diseño de otras nuevas, se requiere introducir cambios en el nivel y en la distribución de los resultados de la enseñanza.

Avanzar en políticas públicas que den respuesta a la mejora de la calidad de la educación debe estar basado, en evidencia empírica sólida respecto de los determinantes efectivos de la calidad de la educación. Por este motivo, a continuación, se presenta una primera aproximación en la identificación de variables susceptibles de intervenir mediante política pública y que empíricamente demuestran explicar un alto rendimiento en los tres dominios evaluados a través de la PISA 2009.

6.2 Factores a incorporar.

Dada la necesidad de implantar políticas específicas destinadas a mejorar el rendimiento de los estudiantes, y así contribuir a la equidad en el sistema educativo chileno, se propone, a partir de observado en los apartados anteriores, la consideración de los siguientes factores:

a) Desarrollo temprano de habilidades metacognitivas. El evidente efecto de las habilidades metacognitivas del estudiantado en el rendimiento en los tres dominios hace necesario una revisión de la formación inicial docente y actualización de los profesores para el desarrollo de competencias para el aprendizaje de los estudiantes, a partir de la educación pre básica y básica. En particular, la formación del profesorado debiera fortalecerse en el desarrollo de habilidades que permitan planificar, implementar y evaluar estrategias para desarrollar una lectura comprensiva, generación de resúmenes, adecuada utilización de recursos que promuevan un mejor aprendizaje, como por ejemplo el uso de TIC, así como el reconocimiento de parte del estudiantado de la utilidad de los aprendizajes. Esto implica fortalecer, desde la formación inicial, aquellos aspectos mencionados por la Marco para la Buena Enseñanza en sus dominios A y C. Esto incluye desarrollar, a nivel de formación inicial, competencias pedagógicas que permitan diseñar estrategias enseñanza y actividades congruentes con la complejidad de los contenidos y que generen aprendizajes significativos. Se espera a su vez, que éstas promuevan el desarrollo de las habilidades metacognitivas en los estudiantes, a través de actividades estimulantes, desafiantes y contextualizadas. Esto conlleva formar a los futuros docentes en temáticas relacionadas, no sólo con la competencia curricular, sino también las implicancias de desarrollar tempranamente habilidades del pensamiento en el estudiantado.

b) La integración formal y creciente de apoyo a los profesores con especialistas en aprendizaje, como profesores diferenciales, psicólogos, psicopedagogos, etc., cuya contribución no sólo se centre en el trabajo directo con estudiantes, sino también en la sala de clases con el docente que le ayude a planificar e implementar de acuerdo al contexto, el desarrollo de competencias de aprendizaje, manejo de conflictos, clima escolar, entre otros. Esta necesidad resulta coherente con el dominio D del Marco para la Buena Enseñanza, respecto de que la responsabilidad profesional también incluye el conocimiento del docente sobre las propias necesidades de aprendizaje, lo que implica actualización constante y busca de apoyo profesional en otros pares expertos, que en este caso manejen aspectos relacionados con las habilidades del pensamiento y ambiente escolar.

c) Regulación del número de periodos de clases en las tres áreas curriculares medidas por PISA. Los resultados observados dan cuenta de la necesidad de fomentar un mayor número de períodos a la semana para Ciencias, Matemática y Lenguaje, lo que resulta concordante con las medidas enunciadas por MINEDUC respecto de aumentar, entre 5° básico y 2° medio, 800 horas en la enseñanza de Lenguaje y Matemática en la vida escolar del estudiante. No obstante lo anterior, los resultados demuestran que este aumento, debe ser en bloques no superiores a los 60 minutos. Mientras menos minutos tiene un bloque de clases, existe mayor concentración, menor cansancio y mayor rendimiento por parte de los estudiantes.

d) Avance curricular del estudiantado. Los resultados encontrados concuerdan con los presentados por países, como por ejemplo España, en donde la repitencia del estudiantado juega un importante rol en el rendimiento obtenido, evidenciando que la relación entre repetición y resultados educativos es de gran trascendencia. Tal como se afirma en la literatura al respecto, el rendimiento educativo es completamente diferente si se consideran los resultados de los estudiantes que siguen adecuadamente los cursos o de los estudiantes que repiten su grado. En el primer caso se trata de un sistema educativo de alto rendimiento; en el segundo, se trata de un sistema educativo de bajo rendimiento. Dado lo relevante de este punto, es de suma importancia crear políticas tendientes a tratar este aspecto. Se requieren, explícitamente, acciones pedagógicas de apoyo para evitar la repitencia escolar, lo que involucra aspectos relacionados con la didáctica de la enseñanza, los contenidos curriculares y la forma de evaluación. Se trata por tanto, de enseñar considerando las diferencias y ritmos de aprendizaje de cada estudiante para el logro de las competencias curriculares requeridas. No considerar este punto, no sólo admite estudiantes poco preparados para su posterior formación, sino además, genera un alto riesgo de deserción escolar.

e) Conducta del estudiantado. Tal como se observó en los resultados, la disciplina y comportamiento de los estudiantes es una de las variables que más se relacionan con la calidad educativa de un centro escolar, reflejadas en el rendimiento obtenido. Esto plantea la necesidad de incorporar este aspecto dentro de los lineamientos educativos actuales, no sólo dentro del Manual de Convivencia Escolar como parte de la política educativa ya implementada, sino además como parte importante dentro del Proyecto Educativo Institucional de cada establecimiento, reafirmando lo que la evidencia señala respecto de ambientes que favorecen el aprendizaje. Además, resulta relevante destacar en este punto, que no sólo basta con los proyectos y propuestas dirigidos a mejorar los problemas de comportamiento de los estudiantes, sino que se debe promover el desarrollo de estudios sobre la naturaleza de la disciplina escolar y las problemáticas vinculadas a ella, ya que la evidencia al respecto es escasa y no ayuda a formular un

planteamiento válido y riguroso del tema, mermando así las probabilidades de lograr una intervención exitosa.

f) Impulsar políticas que efectivamente lleguen al estudiantado de menores recursos. Lograr lo anterior, permitiría disminuir la brecha entre el rendimiento de estudiantes que asisten a los diferentes establecimientos educacionales. Acceder a un sistema equitativo resulta prioritario para garantizar la igualdad de oportunidades en todos los niveles de educación. De seguir existiendo heterogeneidad en la eficiencia de los establecimientos y pudiendo el padre o apoderado escoger libremente el establecimiento escolar de su preferencia, se corre el riesgo de potenciar la estratificación, puesto que los padres de mayor índice socioeconómico y cultural seguirán tendiendo a buscar establecimientos exitosos para sus hijos, provocando una polarización de los establecimientos por índice socioeconómico y cultural y habilidad de estudiantes y familias. En este sentido, se propone mejorar la eficiencia de los establecimientos públicos y particulares subvencionados a partir de modelos de gestión que los orienten hacia el mejoramiento de los aprendizajes y rendimiento académico de sus estudiantes, lo que a mediano plazo permitirá no solo mejorar sus estándares sino además atraer a mejores estudiantes, factor que contribuirá a reducir la segregación educativa. Dicho modelo de gestión, para los establecimientos, implicaría una adecuada administración de sus recursos humanos y materiales, mayor libertad a los directores en la distribución del presupuesto y participación en la elaboración del currículo, contratación de docentes cualificados y comprometidos con el estudiantado a pesar de sus características socioeconómicas, entre otros factores. También sería interesante avanzar en generar incentivos para que la elección de establecimiento este asociada al lugar de residencia de la familia, tal como ocurre en países desarrollados, y de manera paralela realizar una mayor fiscalización, y a la vez más efectiva, de iniciativas ya implementadas tales como la subvención escolar preferencial, de tal manera de realmente avanzar hacia una mayor calidad de educación en establecimientos que atienden estudiantes vulnerables que permita contrarrestar los efectos de la segregación urbana y educacional.

6.3 Propuesta de investigación futura.

Este trabajo avanzó en la construcción de perfiles de estudiantes y establecimientos en función de dos de los cuestionarios asociados a PISA, cuestionario respondido por los/las estudiantes y cuestionario respondido por los establecimientos. Un avance en la investigación debería incluir, entre otros factores, aquellos relativos al ambiente familiar, los que se podrían obtener del cuestionario que responden los padres a PISA, de tal manera de complementar los perfiles obtenidos. También sería interesante la incorporación y cruce con otras bases de datos tales como el SIMCE, resultados PSU y rendimiento en educación superior de los estudiantes, y de ser posible, con aspectos relacionados a la empleabilidad (esto con resultados PISA anteriores). De esta manera se podría identificar la relación entre los perfiles de estudiantes asociados a un mejor rendimiento por dominio en PISA y SIMCE, es decir en su etapa escolar, y su incorporación y rendimiento en la educación superior. Esta área de investigación permitirá además avanzar en el estudio de brechas entre educación escolar, educación superior y empleabilidad, área esta última de gran interés para el Ministerio de Educación, ya que muchos de los fondos públicos asociados a Educación Superior buscan indicadores de empleabilidad, pero que por lo general ha sido estudiada de manera parcializada y no integrada.

Otra línea de investigación interesante sería profundizar en la descripción de los perfiles de estudiantes resilientes en diferentes niveles de enseñanza incluyendo dimensiones relativas a sus necesidades de medios de apoyo para el aprendizaje y asociarlos a aspectos relativos a la práctica docente y su relación con los medios de apoyo, de tal manera de evaluar cómo los docentes con los medios disponibles son capaces de promover y generar más estudiantes resilientes. En este sentido se deben llevar a cabo mediciones directas y de percepción de las variables relacionadas con los docentes y los medios de apoyo, así como integrar otras bases de datos que permitan una amplia cobertura de niveles de enseñanza y la identificación de variables y factores asociados.

Otro de los temas que requiere de estudio y profundización del análisis de los resultados de aprendizaje y empleabilidad corresponde al sector educativo rural y en especial correspondiente a escuelas que agregan a la enseñanza tradicional el componente técnico. Es importante conocer la situación que se está produciendo y las tendencias a corto y mediano plazo con respecto a los estudiantes de este tipo de establecimientos, especialmente en lo relativo a alumnos resilientes que podrían proseguir estudios superiores con elevadas posibilidades de éxito en sus aprendizajes y empleabilidad.

Finalmente, y para cerrar este reporte, es necesario considerar que, aunque se desearía que el cambio educativo fuese fácil, hay cosas que simplemente no lo son. Por este motivo, los resultados de la presente investigación pretenden invitar a seguir dando pasos hacia el gran objetivo de la calidad y equidad educativa para todos, independiente de la heterogeneidad cultural o social de sus actores.

BIBLIOGRAFÍA

Agasisti, T. (2011). The Efficiency of Italian Secondary Schools and the Potential Role of Competition; A Data Envelopment Analysis Using OECD-PISA2006 *Data Education Economics*, 1-25. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1080/09645292.2010.511840

Anderson, J., Chui, M-H. y Yore, L. (2010). First cycle of PISA (2000-2006)—International perspectives on successes and challengers: Research and policy directions. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(3), 593-609.

Bellei; A., Valenzuela, J.; Osses, A. Y Sevilla, C. (2009). "¿Qué explica las diferencias de resultados PISA Lenguaje entre Chile y algunos países de la OECD y América Latina?", en ¿Qué nos dice PISA sobre la educación de los jóvenes en Chile?, pp. 149-170, OEI y Ministerio de Educación de Chile, Santiago, Chile.

Bickel, R. (2007): *Multilevel Analysis for Applied Research, It´s Just Regression.* New York: Guilford Press.

Breiman, L., Freidman, J., Olshen, R. y Stone, C. (1984). Classification and Regression Trees. Belmont, CA: Wadsworth International Group.

Brunner, J. y Elacqua, G. (2003). Factores que inciden en una educación efectiva: Evidencia Internacional. Universidad Adolfo Ibáñez. Disponible en http://www.educoas.org/portal/bdigital/lae-ducacion/139pdfs/139pdf1.pdf

Bryk, A. y Raudenbush, S. (1992): *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods*. Sage Publications, Newbury Park, Thousand Oaks, CA.

Calero, J., Choi, A. y Waisgrais, S. (2010). ¿Qué determina el fracaso escolar en España?. Un estudio a través de Pisa 2006. Ponencia presentada en el XVII Encuentro de Economía Pública, Murcia.

Calero, J. y Escardibul, J. (2007). Evaluación de servicios educativos: El rendimiento en los centros públicos y privados en PISA 2003. Hacienda Pública Española, *Revista de Economía Publica*, 183(4), 33-66.

Cappella, E., y Weinstein, R. (2001). Turning around reading achievement: Predictors of high school students' academic resilience. Journal of Educational Psychology, 93(4), 758.

Coleman, J., Campbell, E., Hobson, C., McPartland, J. y Mood, A. (1966): *Equality of Educational Opportunity*. Washington: Office of Education.

Coll, R., Dahsah, C. y Faikhamta, C. (2010). The influence of educational context on science learning: a cross-national analysis of PISA. *Research in Science & Technological Education*, 28(1), 3-24.

Cordero, J., Crespo, E., Pedraja, F., Simancas, R. (2011) "El rendimiento educativo y sus determinantes según PISA: Una revisión de la literatura en España", presentado en XX jornadas de la asociación de economía de la educación, Málaga.
Disponible en: http://www.pagina-aede.org/malaga2011/Primero_cordero.pdf

Cordero, J., Crespo, E. y Santín, D. (2010). Factors affecting educational attainment: evidence form Spanish PISA 2006 Results. *Regional and Sectorial Economics Studies* (10):3. Disponible en: http://www.usc.es/~econo met/reviews/eers1034.pdf

Cosgrove, J. y Gilleece, L. (2009). A Profile of High and Low Achievers in Ireland: PISA 2000, 2003 and 2006. PISA Research Conference, Kiel, Germany. Dublin, Ireland: Educational Research Centre.

Chiswick, B. y N. DebBurman, N. (2004). Educational attainment: analysis by immigrant generation. *Economics of Education Review*. 23: 361-379.

De Bortoli, L. y Thomson, S. (2010). Contextual factors that influence the achievement of Australia´s Indigenous students: Results from PISA 2000-2006. OECD Programme for International Student Assessment (PISA Australia). Disponible en: http://research.acer.edu.au/ozpisa7

De Jorge, J. y Santín, D. (2010). Los determinantes de la eficiencia educativa den la Unión Europea. Hacienda Pública Española. *Revista de Economía Pública*, 193(2), 131:156.

Demir, İ., Kiliç, S. (2009) Effects of computer use on students' mathematics achievement in Turkey Procedia - Social and Behavioral Sciences, 1(1): 1802-1804. World Conference on Educational Sciences, Nicosia, North Cyprus, 4-7 February 2009.

Dronkers, J. Y Robert, P. (2008). Differences in Scholastic Achievement of Public, Private Government-Dependent and Private Independent Schools. *Educational Policy.* 22(4), 541-577.

Dyer, J., y McGuinness, T. (1996). Resilience: Analysis of the concept. Archives of Psychiatric Nursing, 10(5), 276–282.

Elacqua, G. (2011). Searching for schools in a low quality market: evidence from Chile. Instituto de Políticas Públicas, Universidad Diego Portales. Documento de trabajo Nº2.

Fluxá, F., y Acosta, E. (2009). Conflicto y resiliencia en contextos educativos. Santiago: UMCE.

González, J. y San Martín, E. (2006). "Rendimiento en la prueba PISA: ¿es posible entender los alcances y límites de las comparaciones entre países", en ¿Qué nos dice PISA sobre la educación de los jóvenes en Chile?, pp. 149-170, OEI y Ministerio de Educación de Chile, Santiago, Chile.

Green, A. (2011). Lifelong Learning, Equality and Social Cohesion. *European Journal of Education*, 46, 228–243. DOI: 10.1111/j.1465-3435.2011.01478.x

Grotberg, E. (2006). *La resiliencia en el mundo de hoy: Cómo superar las adversidades*. Barcelona: Gedisa.

Güzeller, C. y Akin, A. (2011). The Inter-Regional Inequality of Access to Information and Communication Technology in Turkey Based on PISA 2009, 10 (4, 35), 349-354.

ICFES, Evaluaciones internacionales. (2010). Colombia en PISA 2009, síntesis de resultados. Bogotá: Autor.

Kalender, I□. y Berberog□lu, G., (2009). An assessment of factors related to science achievement of Turkish students. *International Journal of Science Education*, 31(10), 1379-1394.

Kluttig, M.; Peirano, C. y Vergara, C. (2009). Evidencia sobre el uso de tecnologías y su correlación con el desempeño en PISA-Ciencias, 2006, en ¿Qué nos dice PISA sobre la educación de los jóvenes en Chile?, pp. 47-70, OEI y Ministerio de Educación de Chile, Santiago, Chile.

Knighton, T., Brochu, P. y Gluszynski, T. (2010). Measuring up: Canadian Results of the OECD PISA Study. The Performance of Canada's Youth in Reading, Mathematics and Science. Ministers of Education: Ottawa, Canada.

Kubiatko, M. y Vlckova K. (2010). The relationship between ICT use and science knowledge for Czech students: secondary analysis of PISA 2006. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8, 523-543.

Hanushek, E. (1979). Conceptual and empirical issues in the estimation of educational production function. *Journal of Human Resources*. 14, 351-388.

Lee, D. (2009). *The impact of resilience on the academic achievement of at-risk students in the upward bound program in Georgia*. Doctoral Thesis, Georgia Southern University, USA.

Martínez, R. y Canales, E. (2009). *Identificación de jóvenes con características resilientes en educación secundaria de Pachuca, Hidalgo*. X Congreso Nacional de Investigación Educativa, Veracruz, México. Disponible en: http://www.comie.org.mx/congreso/memoria/v10/pdf/area_tematica_16/ponencias/1465-F.pdf

McEwan, P. (2010): "Empirical Research Methods in the Economics of Education", in Brewer, D. y McEwan, P. (eds.). *Economics of Education*. San Diego: Elsevier Academic Press, 9-14.

Ministerio de Educación. (2010). Resumen resultados PISA, Chile 2009. Unidad de Currículum y Evaluación. Santiago de Chile: Autor.

Ministerio de Educación. (2009) ¿Qué nos dice PISA sobre la educación de los jóvenes en Chile? Unidad de Currículum y Evaluación. Santiago de Chile: Autor.

Ministerio de Educación. (2004). Competencias para la vida. Resultados de los estudiantes chilenos en el estudio PISA 2000. Unidad de Currículum y Evaluación. Santiago de Chile: Autor.

Mizala, A., Romaguera, P., & Urquiola, M. (2007). Socioeconomic Nivel or Noise? Tradeoffs in the generation of school quality information. Journal of Development Economics, 61-75.

Newhouse, D. y Beegle. K. (2006). The effect of school type on academic achievement. *The Journal of Human Resources*, 41 (3): 529-557.

OCDE, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2007). El Programa PISA de la OCDE ¿Qué es y para qué sirve? Extraído del sitio web: www.pisa.oecd.org/dataoecd/58/51/39730818.pdf

OCDE, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2010). PISA 2009, Results: Overcoming Social Background. Equity in learning opportunities and outcomes. Vol.II. Extraído del sitio web: www.pisa.oecd.org

Raczynski, D. y Muñoz, G. (2007). Reforma Educacional chilena: el difícil equilibrio entre la macro y la micropolítica. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. Vol. 5, N° 3.

Romaguera, P. y Gallegos, S. (2010). Financiando la Educación de Grupos Vulnerables: La Subvención Escolar Preferencial. En O. Larrañaga, & D. Contreras, Las Nuevas Políticas de Protección Social en Chile. Santiago: Uqbar Editores.

Sander, W. (1996). Catholic grade schools and academic achievement. *The Journal of Human Resources*. 31 (3): 540-548.

Silva, M. (2011). El estudio de la comprensión lectora en Latinoamérica: desafíos y futuras direcciones. *Reformare*. Revista de Investigación Educativa en Media Superior. 1(1) 62-75.

Sousa, S. y Armor, D. (2010). Impact of Family vs. School Factors on Cross-National Disparities in Academic Achievement: Evidence from the 2006 PISA Survey. *GMU School of Public Policy Research Paper* No. 2010-25. Available at SSRN: http:// ssrn.com/abstract=1688131

Stevans, L. y Sessions, D. (2000). Private/public school choice and student performance revisited. *Education Economics*. 8 (2): 169-184.

Tisseron, S. (2009). La résilience. France: puf.

Valenzuela, J.; Bellei, C.; Sevilla, A. y Osses. A. (2009). ¿Qué explica las diferencias de resultados PISA Matemática entre Chile y algunos países de la OECD y América Latina?, en ¿Qué nos dice PISA sobre la educación de los jóvenes en Chile?, pp. 105-148, OEI y Ministerio de Educación de Chile, Santiago, Chile.

Valenzuela, J.; Bellei, C.; Osses, A.; Sevilla, A. (2009). Causas que explican el mejoramiento de los resultados obtenidos por el estudiantado chilenos en PISA 2006 respecto a PISA 2001. Aprendizajes y Políticas. (Proyecto FONIDE F310843). Santiago de Chile: Centro de Investigación Avanzada en Educación (CIAE), Universidad de Chile.

Velázquez, L., Serrano, M., y Zarata, A. (2010). *Memoria Académica, Inteligencias múltiples, contexto familiar y clima escolar: factores asociados al rendimiento escolar*. Primer Congreso Latinoamericano de Ciencias de la Educación, Baja California, México.

Volante, P.; Cumsille, P.; Denardin, F.; Muller, M. (2008). Análisis del cambio en los niveles de logros de establecimientos de alta vulnerabilidad social. Rev. Estudios Pedagógicos, vol.34, n.2, pp. 179-191.

Watanabe, R. e Ischeinger, B. (2006). *Top of the Class: High Performers in science in Pisa 2006*. OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development, Programme for International Student Assessment.

Willms, J. (2010). School composition and contextual effects on student outcomes. *Teachers College Record*, 112 (4), 1008 – 1037.

Avanzando en la identificación de factores que explican un mejor rendimiento escolar en estudiantes y establecimientos chilenos, en las áreas de Matemática, Ciencias y Lenguaje: propuesta para el diseño de políticas públicas.
FONIDE N°: FE11107

ANEXOS

Anexo 1. Documentos que acreditan participación en congresos o seminarios.

1. Datos del Congreso

Nombre:10th International Conference on Data Envelopment Analysis
Lugar: Ciudad de Natal, Brasil
Fechas: 27-30 de Agosto de 2012

2. Abstract:

Paper 107 (abstract only)	
Title:	The efficiency of chilean schools: an multivariate-DEA analysis using PISA 2009 data
Keywords:	DEA, PISA 2009, Efficiency
Abstract:	We evaluate the efficiency of Chilean schools by means of Data Envelopment Analysis (DEA) using the 2009 PISA (Programme for International Students Assessment) results for three main areas: math, science, and language. The existence of noteworthy differences among the scores obtained by students at the schools evaluated in PISA 2009 is explored with the purpose of identifying the main causes of these divergences. The efficiency analysis performed at the level of schools and students includes representative variables of the main productive factors that could affect the results. Many factors affect school´s proficiencies and therefore, by using a Multivariate- Data Envelopment Analysis (DEA) methodology, we measure the efficiency of the schools as their capability to ensure students' competencies despite adverse conditions such as the educational resources available in students' schools and homes or the family background. Efficiency is defined as the capability to convert inputs (e.g. infrastructure, student background) into outputs (e.g. student achievement in each field of study). First, we use the student´s average in each subject, estimated as the average of five plausible values, to perform a multivariate analysis. Later, we identify the most relevant variables to be included in DEA to compute efficiency scores for all Chilean schools by employing OECD- PISA2009 data aggregated at school level. (método). Several scenarios of the DEA models, both CRS and VRS are estimated to

	test result robustness. In a third- stage analysis, the factors affecting school efficiency are investigated through a Tobit regression. Efficiency scores and rankings are estimated for each school. Policy implications are derived from this study.
Time:	Mar 2, 00:52 GMT

Authors

first name	last name	email	country	organization	Web site	corr
Martha	Ramírez-Valdivia	marthar@ufro.cl	Chile	Universidad de La Frontera		✔
Sonia	Salvo-Garrido	ssalvo@ufro.cl	Chile	Universidad de La Frontera		✔
Horacio	Miranda-Vargas	hmiranda@ufro.cl	Chile	Universidad de La Frontera		✔
Ana	Moraga-Pumarino	amoraga@ufro.cl	Chile	Universidad de La Frontera		✔
Daniela	Vera-Bachmann	danielavera@spm.uach.cl	Chile	Univesidad Austral de Chile		✔

3. Carta de aceptación de la ponencia:

----- Original Message -----
From: <mailto:a.emrouznejad@aston.ac.uk>Emrouznejad, Ali
To: <mailto:marthar@ufro.cl>marthar@ufro.cl
Sent: Friday, March 23, 2012 3:57 AM
Subject: DEA2012-Invitation and acceptance letter

Invitation and acceptance letter

Date: March 23, 2012

Dear Professor Martha Ramírez-Valdivia,

Paper#: P107

Title: The efficiency of chilean schools: an multivariate-DEA analysis using PISA 2009 data

On behalf of the program committee of the DEA2012 conference, I am pleased to inform you that your abstract has been accepted for oral presentation at the DEA2012 conference. We can confirm that your paper will be included in the final program when your registration and payment are received by us.

Because of the large number of submissions we have received, our general policy is to restrict each person who has registered for the conference to one paper presentation. In case you have two accepted papers with multiple co-authors then your co-author should register for the second paper presentation. If you have more than one accepted paper but no registered co-authors then please let us know immediately which paper you wish to present at the conference.

We strongly recommend that you informally upload a current version of your full paper at the website (<http://www.easychair.org/conferences/?conf=dea2012>http://www.easychair.org/conferences/?conf=dea2012) so that you can get more meaningful feedback from other participants at the conference. In addition, if you want your paper to be included in the official online proceedings, please use the following template to prepare your final manuscript: <http://deasociety.org/dea2012/proceedings-template.doc>http://deasociety.org/dea2012/proceedings-template.doc. Please note that this full paper submission is optional and we must receive it by August 20, 2012 to ensure its inclusion in the official proceedings.

We hope this acceptance letter will help you in making the appropriate arrangement to participate in the conference. If you need any further details please do not hesitate to contact us at <mailto:dea2012@deasociety.org>dea2012@deasociety.org. Please consult the conference webpage at <http://deasociety.org/dea2012/>http://deasociety.org/dea2012/ regularly to find new updates of information related to the conference.

We look forward to seeing you in Brazil during DEA2012 on August 27-30, 2012.

With warm regards,

On behalf of Program Committee:
Rajiv Banker, Temple University, USA
Ali Emrouznejad, Aston University, UK
Ana Lúcia Miranda Lopes, UFMG, Brazil
Mariana Rodrigues de Almeida, UFRN, Brazil

X Congreso Latinoamericano de Sociedades de Estadística
Córdoba Argentina, del 16 al 19 de Octubre
www.clatse.org

Titulo

Diferencias de género en el rendimiento de países latinoamericanos según el estudio PISA 2009

Resumen

El estudio internacional PISA (*Programme for International Student Assessment*) tiene como objetivo evaluar los sistemas de educación del mundo comparando las habilidades y conocimientos de estudiantes de 15 años de edad en los países/economías participantes en la OECD. El diseño de muestreo aplicado en PISA, consiste en dos etapas: primero son muestreados los colegios y luego los estudiantes en los colegios participantes. Desde un punto de vista teórico, cualquier análisis que involucre estimación del desempeño de los estudiantes participantes en PISA debe ser analizado considerando las ponderaciones por estudiante y los valores plausibles del desempeño. En base a estas consideraciones, fueron calculadas las diferencias de rendimiento en los dominios de matemática, lectura y ciencias de los países Latinoamericanos que participaron del estudio PISA 2009. En promedio, las mujeres obtienen mejores rendimiento en lectura, mientras que en matemática y ciencias los mejores rendimientos los obtienen los hombres. Considerando la variabilidad del rendimiento, los hombres obtienen la más alta variabilidad en los tres dominios. En matemática, el país con mayor diferencia observada fue Colombia (0.44 desviaciones estándar, DS) y la menor diferencia en Argentina (0.11 DS), favoreciendo a los hombres. En lectura la mayor diferencia fue observada en Uruguay (0.43 DS) y la menor diferencia en Colombia (0.11DS), favoreciendo a las mujeres. Mientras que en ciencias, la mayor diferencia fue observada en Colombia (0.26 DS) y la menor en México (0.08 DS). Las diferencias de género pueden ser debidas al énfasis de los programas educacionales en cada país (lo que refleja en parte la cultura del lugar) y a los distintos intereses motivacionales de cada género.

Palabras clave

Diferencias de género, desempeño, PISA.

Carta Aceptación

De: "Dr. Jorge Adrover" <jorgegabriel.adrover@gmail.com>
Para: "Dra. Sonia Ilse Salvo Garrido" ssalvo@ufro.cl

Mensaje:

Dra. Sonia Ilse Salvo Garrido:
Su trabajo "Diferencias de género en el rendimiento de países latinoamericanos según el estudio PISA 2009" ha sido aceptado para ser presentado en Congreso Latinoamericano de Sociedades de Estadística que tendrá lugar el 2012-10-16 en Córdoba.
Para poder realizar una mejor lectura del trabajo, se recomienda:
- Tabla 1: Redactar mejor su título, indicar el nº de alumnos muestreados por país, como así también explicar el significado de los números que figuran escritos entre paréntesis.
Gracias por considerar su participación en este evento.

Dr. Jorge Adrover
Universidad Nacional de Córdoba

Titulo

Análisis del rendimiento de la muestra de alumnos chilenos que presentaron menor nivel socioeconómico y mayor puntaje en la prueba internacional PISA 2009.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue buscar los factores que explican la resiliencia de los estudiantes chilenos en la prueba PISA 2009. La resiliencia es una capacidad de sobreponerse ante situaciones adversas. Es en este sentido que se buscan los estudiantes con buenos rendimientos en matemáticas, lenguaje y ciencias en ambientes socioeconómicos deficitarios. Fueron buscados los factores influyentes que explican la resiliencia mediante segmentación jerárquica. Los resultados indican que el nivel educacional de los padres, el uso de tecnologías de la información y el capital cultural de la familia son factores que explican la resiliencia de los estudiantes.

Palabras clave

Resiliencia, desempeño, PISA, segmentación jerárquica.

Carta Aceptación

De: "Dr. Jorge Adrover" jorgegabriel.adrover@gmail.com
Para: "Dra. Sonia Ilse Salvo Garrido" ssalvo@ufro.cl

Mensaje:

Dra. Sonia Ilse Salvo Garrido:

Después de una detenida revisión de su original, "ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE LA MUESTRA DE ALUMNOS CHILENOS QUE PRESENTARON MENOR NIVEL SOCIOECONÓMICO Y MAYOR PUNTAJE EN LA PRUEBA INTERNACIONAL PISA 2009" ha sido considerada positivamente en Congreso Latinoamericano de Sociedades de Estadística si se realizan las siguientes revisiones.

Palabras clave: no hay ninguna correspondiente a estadística. Se recomienda aludir a metodología estadística aplicada. Explicar, para mejor comprensión del trabajo, I) Rango de puntajes que asigna PISA, como así también el de los estandarizados. II) Criterio para considerar "mayores puntajes" en la selección de alumnos resilientes.

Gracias por considerar su participación en este evento.

Dr. Jorge Adrover
Universidad Nacional de Córdoba