Agencia de Calidad de la Educación

Informe Metodología Factores Asociados a los Resultados Educativos 2018

Informe Metodología Factores Asociados a los Resultados Educativos 2018

Agencia de Calidad de la Educación
contacto@agenciaeducacion.cl
www.agenciaeducacion.cl
600 225 43 23 opción 1
Morandé 360, piso 9
Santiago de Chile
Agosto, 2021

Contenidos

	Introducción	3
1.	Fuentes de datos	5
2.	Variables de análisis	8
	Variables dependientes	8
	Indicadores de Desarrollo Personal y Social (IDPS)	8
	Puntajes Simce de los estudiantes	9
	Variables independientes	10
	Características sociocontextuales del estudiante, familias y establecimientos	12
	Gestión docente y prácticas pedagógicas	18
	Experiencia laboral docente	20
	Clima y participación escolar	21
	Disposición al aprendizaje	24
	Uso y disposición a la tecnología	27
	Gestión directiva	27
3.	Metodología y estrategia de análisis	29
	Estructura de los modelos jerárquicos	29
	Estrategia de análisis	32
4.	Muestra y casos perdidos	35
	Representatividad de las muestras de análisis	41
	Balance a nivel de establecimientos	42
	Balance a nivel de estudiantes	46
	Tratamiento de datos faltantes	52
	Balance posponderación	55
5.	Resumen y estructura del análisis	61
	Referencias	63
	Anexo 1. Descriptivos a nivel estudiante	64
	Anexo 2. Modelo completo para cada grado y variable de resultado	66
	Anexo 3. Estructura resultados principales análisis PVE 2018	72
	Anexo 4. Datos perdidos y balance de muestras	74

Introducción

Esta herramienta busca describir la metodología utilizada para el análisis de factores asociados 2018 (Agencia, 2021b). Dicho análisis se basa en la estimación de modelos jerárquicos, que buscan identificar los principales elementos asociados a los resultados de las pruebas Simce, y a los Indicadores de Desarrollo Personal y Social. Dada una continuidad en la estructura metodológica, se ha podido indagar en diversos aspectos que entregan una mayor robustez a estos análisis, permitiendo por ello aventurar usos de distinta índole a los que ya se ejercen en la actualidad.

A pesar de que la metodología acá descrita concuerda a grandes rasgos con los análisis realizados con información 2016, 2017 y 2019 (Agencia 2017; Agencia 2018 y Agencia, 2021a), dadas las modificaciones y temáticas introducidas en nuestros Cuestionarios de Calidad y Contexto de la Educación en el último año el conjunto de listado de variables y bloque de análisis utilizados en los modelos de regresión jerárquica serán concordantes con estos cambios. Adicionalmente, se tematizan las limitaciones y problemáticas que surgen en este análisis debido a la información faltante sobre el reporte de los diversos actores educativos que son considerados en el documento Factores Asociados.

Los resultados del análisis 2018 son entregados en paralelo al actual documento (Agencia, 2021).

Este informe se estructura en tres grandes apartados:

- En el primer capítulo se detallan las principales características de las fuentes de datos utilizadas para realizar el informe 2018.
- El segundo capítulo busca presentar los bloques temáticos a analizar y las variables que los componen. Esta descripción estará organizada en cuanto refieran a elementos de continuidad o de cambio en relación con lo reportado para el análisis 2017.
- En continuidad con lo presentado para Factores Asociados 2017, el tercer capítulo resume la metodología de modelos jerárquicos, describiendo la estructura de los modelos estimados y la estrategia para la interpretación de los resultados.
- En el cuarto capítulo se detalla la estructura de la muestra utilizada

para la estimación de modelos, con énfasis en la información faltante, el balance de las muestras, y la elaboración del Ponderador de Probabilidad Inversa (IPW) como solución a la pérdida de datos.

- Finalmente, se entrega una breve conclusión, donde se destacan los usos del análisis acá detallado, así como las posibles limitantes.

1. Fuentes de datos

Como es habitual, el análisis de Factores Asociados recoge información proveniente de dos fuentes principales. Primero, se utiliza la información recogida cada año mediante la aplicación Simce, lo que refiere tanto a las pruebas de conocimiento como a los resultados de los Cuestionarios de Calidad y Contexto de la Educación (CCCE) que las acompañan.

Las pruebas Simce, por su parte, recogen información sobre los estudiantes de distintos niveles educativos, y sus conocimientos del Currículo Nacional vigente en las áreas de Lenguaje y Comunicación, Matemática, Historia, Geografía y Ciencias Sociales, y Ciencias Naturales [1].

Por otro lado, los cuestionarios son aplicados de manera censal a apoderados(as), docentes, directores(as) y estudiantes en todos los establecimientos evaluados año a año, y recogen información que alimenta la elaboración de los Indicadores de Desarrollo Personal y Social (IDPS), en conjunto con otras percepciones asociadas a sus creencias, conductas y actitudes.

Esta información es recogida utilizando a los establecimientos, cursos y estudiantes como unidades de observación. El marco muestral utilizado incluye a los establecimientos que imparten educación escolar regular, teniendo al menos un estudiante matriculado en el nivel que será evaluado cada año. Como consecuencia, la población objetivo son los estudiantes que asisten a estos establecimientos, y que no presentan dificultades físicas, cognitivas, idiomáticas, u otras causales.

[1] Para más información sobre la construcción de las pruebas Simce, visitar el Informe Técnico publicado aquí.

Las tablas 1.1 y 1.2 entregan un resumen de los detalles de la aplicación 2018, donde podemos observar que mientras el 91 % de los estudiantes de II medio asisten a la evaluación Simce, este porcentaje es de alrededor del 95 % para 4.° y 6.° básico. Por otro lado, en el caso de básica, estos porcentajes de asistencia **son superiores** al promedio anual de los establecimientos del país.

Tabla 1.1 *Resumen de la aplicación de pruebas Simce 2018*

Grado	Área evaluada				Número de evaluados		Asistencia promedio	
	Lectura	Matemática	Cs. Sociales	Cs. Naturales	Establecimientos	Estudiantes	A evaluación	Anual
4.° básico	x	x	-	-	7.306	239.891	94,8%	92,6%
6.° básico	x	x	-	x	7.214	230.606	95,2%	92,7%
II medio	x	x	-	x	2.930	212.999	91,4%	91,0%

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Nota: fecha de aplicación entre el 17 de octubre y el 7 de noviembre de 2018. Lenguaje y Comunicación: Comprensión de Lectura. Historia, Geografía y Ciencias Sociales.

Tabla 1.2 *Resumen de la aplicación de los Cuestionarios de Calidad y Contexto de la Educación 2018*

Actor	Grado	Encuestados
Docentes	4.° básico	9.836
	6.° básico - Docentes Lenguaje y Comunicación	9.113
	6.° básico - Docentes Matemática	9.088
	II medio - Docentes Lenguaje y Comunicación	6.645
	II medio - Docentes Matemática	6.713
Estudiantes	4.° básico	234.586
	6.° básico	224.274
	II medio	202.282
Padres y apoderados	4.° básico	214.111
	8.° básico	204.894
	II medio	171.596
Directores	-	8.062

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Una segunda fuente de información refiere a información entregada por Mineduc mediante el Directorio anual de establecimientos, y el Sistema de Información General de Estudiantes (SIGE). Acá se recoge información contextual de los establecimientos, entre las que se destaca la dependencia administrativa, matrícula y asistencia, entre otras.

Utilizando esta información, el objetivo es identificar los factores que se encuentran asociados tanto al desempeño académico de los estudiantes, como a los aspectos no académicos del desarrollo de los estudiantes al interior de los establecimientos. Es decir, se estiman modelos cuyas variables dependientes son los resultados educativos, observados en cuanto a estudiantes como a establecimientos.

Por ello, el análisis en torno a los aprendizajes académicos de los estudiantes, se centra únicamente en las áreas de Lenguaje y Comunicación y Matemática. Luego, los Indicadores de Desarrollo Personal y Social (IDPS), medidos a través de los Cuestionarios de Calidad y Contexto de la Educación (CCCE), se utilizan como una autoevaluación de los esfuerzos que realiza la comunidad escolar de cada establecimiento para generar un ambiente propicio para los aprendizajes académicos y no académicos.

A continuación, se entrega una descripción detallada de las variables de análisis que serán utilizadas en el análisis Factores asociados a los resultados educativos 2018.

2. Variables de análisis

Variables dependientes

Según lo ya descrito, se distinguen como variables de resultados educativos, tanto aspectos formativos no académicos del desarrollo de los estudiantes dentro del establecimiento, como aspectos que miden el desempeño académico. De aquí en adelante, se representa cada variable junto a sus subíndices con el fin de posicionarlo en la ecuación expresada en el Capítulo 3.

Indicadores de Desarrollo Personal y Social (IDPS) (Y_{nij}): Estos indicadores refieren a cuatro aspectos del desarrollo no académico de los estudiantes en la escuela, y se construyen a partir de los reportes que docentes, padres y estudiantes hacen en los CCCE 2018. Actualmente se identifican cuatro: (1) Autoestima académica y motivación escolar, construido con las percepciones de los estudiantes; (2) Clima de convivencia escolar, que incluye no solo los cuestionarios de estudiantes sino que, también, la percepción de padres y docentes; (3) Participación y formación ciudadana, indicador construido con base en el autorreporte de las conductas y actitudes declaradas por estudiantes y sus apoderados en estos ámbitos; y (4) Hábitos de vida saludable, que indican actitudes y comportamientos de los estudiantes en torno a la alimentación sana, la vida activa y el autocuidado. Luego, cada uno de estos indicadores n refiere a una medida continua $Y_{nij} \in (0,100)$ para todo estudiante i en cada establecimiento j.

Por otro lado, dada esta construcción, los indicadores de Clima de convivencia escolar y de Participación y formación ciudadana, no podrán ser referidos como resultados individuales de cada estudiante, pues hacen referencias a características y atributos propios de la comunidad a la que representan. En cambio, se los interpretará como resultados contextualizados, haciendo alusión a que cada puntaje obtenido remite al contexto inmediato de cada estudiante al interior del establecimiento y está conformado por las percepciones de estos, de sus respectivos padres y docentes. La tabla 2.1 resume la distribución de estas variables.

Tabla 2.1 *Distribución de variables dependientes*

Prueba Indicador	Grado	N	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Autoestima académica y motivación escolar	4.° básico	232.589	74	12,5	1	96
	6.° básico	223.473	74	12,6	5	98
	II medio	201.909	74	12,5	12	100
Clima de convivencia escolar	4.° básico	228.896	75	10,6	17	98
	6.° básico	218.230	75	10,7	12	99
	II medio	200.704	75	10,3	11	99
Participación y formación ciudadana	4.° básico	232.292	78	13,8	10	99
	6.° básico	223.481	77	14,1	15	100
	II medio	201.890	77	12,3	20	100
Hábitos de vida saludable	4.° básico	232.262	70	14	4	99
	6.° básico	223.443	70	13,7	3	99
	II medio	201.871	70	12,9	0	100

Fuente: Elaboración propia basada en datos Simce y Cuestionarios de Contexto 2018.

Nota: Los datos refieren a la muestra completa. Estos números no se condicen necesariamente con los que se presentan luego en el análisis, debido a la no respuesta de preguntas dentro de los Cuestionarios. Por otro lado, se presentan a nivel estudiante, pues así son introducidas en los modelos estimados.

Puntajes Simce de los estudiantes (Y_{nij}): se analizan los resultados de los estudiantes en las pruebas Simce 2018, para 4.° básico, 6.° básico y II medio, en las evaluaciones de Lectura y Matemática. Estos indicadores son variables continuas que identifican los puntajes a nivel individual de cada evaluación rendida. Cada asignatura-grado presenta una escala distinta y no comparable entre pruebas. La tabla 2.2 resume la distribución de los puntajes Simce para estas unidades de observación.

Tabla 2.2 *Distribución variables dependientes*

Prueba Indicador	Grado	N	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Lectura	4.° básico	205.453	272	53	126	396
	6.° básico	211.257	250	52	105	389
	II medio	186.203	249	49	112	399
Matemática	4.° básico	206.453	261	49	107	381
	6.° básico	216.829	251	49	118	391
	II medio	196.910	264	65	96	484

Fuente: Elaboración propia basada en datos Simce y Cuestionarios de Contexto 2018.

Nota: Los datos refieren a la muestra completa. Estos números no se condicen necesariamente con los que se presentan luego en el análisis, debido a la no respuesta de preguntas dentro de los cuestionarios.

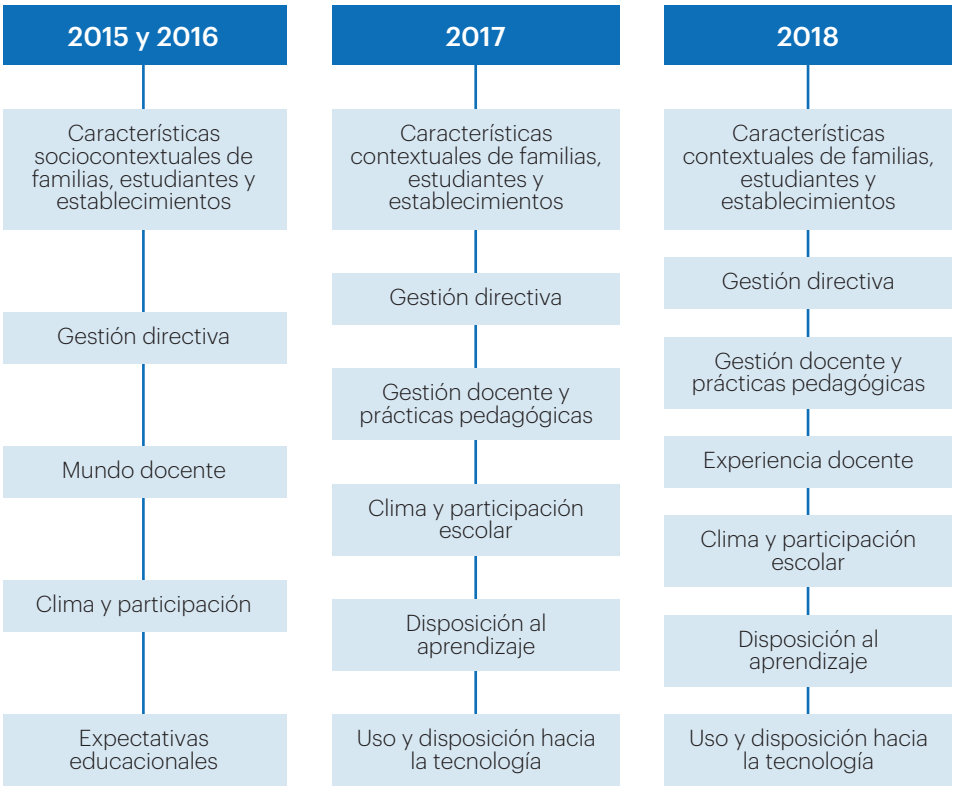
Variables independientes[2]

Las variables independientes introducidas en los modelos se organizan en bloques temáticos. Estos se encuentran en continuidad con los análisis realizados con los datos 2015-2017. Por otro lado, las variables que las componen varían en función de la información contenida en los CCCE y los datos administrativos disponibles. Por ello, es posible no solo determinar tendencias en las asociaciones entre los resultados y diversas características de los establecimientos y los actores educativos que lo compone, sino que también se identifican cápsulas temáticas que se diversifican cada año, en línea con los diversos intereses presentes en la comunidad investigativa y la opinión pública.

[2] La justificación teórica asociada a la introducción de cada variable es abordada en el informe Factores asociados 2015-2016. Aquellas variables, que corresponden únicamente a la medición 2017, cuentan con un marco conceptual que es mencionado en la siguiente página, o bien serán abordados en el informe Factores asociados a los resultados educativos 2017, publicado paralelamente a este documento. Por otro lado, desde el 2017, se publica año a año un concurso para investigadores, permitiendo que estos tengan la oportunidad de incluir preguntas de sus líneas investigativas en los cuestionarios aplicados en el siguiente período de evaluación. Esto permite medir una amplia variedad de conceptos, los cuales se encuentran actualizados según las inquietudes de la comunidad investigativa.

La figura 1 realiza un paralelo entre los bloques analíticos propuestos para el análisis 2015-2018. Si bien, se observan diferencias en la denominación de cada bloque, esto responde a la diversificación de indicadores presentes durante 2017 y que son producto de las modificaciones al marco conceptual que alimenta a los CCCE, incluyéndose una mayor variedad de fenómenos a analizar[3]. Estas especificaciones serán abordadas a continuación.

Figura 1. *Estructura de bloques para modelos Simce e IDPS*



Fuente: Elaboración de la Agencia de Calidad de la Educación.

[3] Para más información, revisar el Informe Metodología Factores Asociados 2017, y el Informe de Resultados Factores Asociados 2015-2016.

Características sociocontextuales del estudiante, familias y establecimientos

Este bloque incluye características tanto del establecimiento a nivel estructural como de las familias y estudiantes que lo componen.

Variables del estudiante y sus familias (X_{1ij} a X_{10ij})

Estudiante extranjero (X_{1ij}). Esta característica se mide a través de una variable *dummy* que identifica a los estudiantes que no nacieron en Chile. Para su construcción se utilizó información proveniente de la base Matrícula 2018 del SIGE.

Estudiante perteneciente a una etnia (X_{2ij}). Se mide con una *dummy* que toma valor 1 cuando el estudiante pertenece a alguna etnia. Para su construcción se utilizó información proveniente de la base Matrícula 2018 del SIGE.

Lengua materna del estudiante (X_{3ij}). Esta variable es una medida una dummy que identifica si la lengua materna de los estudiantes no es el español. La información utilizada proviene del CCCE 2018 para padres y apoderados de todos los grados evaluados.

Escolaridad de la madre y el padre (X_{4ij}). Corresponde a dos indicadores numéricos que miden la cantidad de años de escolaridad alcanzados por la madre (o pareja del padre), y por el padre (o pareja de la madre). Se genera a partir del reporte realizado por padres y apoderados de todos los grados evaluados, en los CCCE 2018.

Ingreso del hogar (X_{5ij}). Se mide de acuerdo a una variable numérica en la que se posiciona a las familias según diversos niveles de ingreso. Esta variable se construye a partir del reporte entregado por apoderados en CCCE 2018, de todos los grados evaluados.

Número de personas en el hogar (X_{6ij}). Esta variable resume la cantidad de personas que viven en el hogar, incluyendo al estudiante. Se construye a partir del reporte entregado por apoderados en CCCE 2018, de los tres grados evaluados.

Género (X_{7ij}). Esta variable está introducida en el modelo como una *dummy* indicando si la estudiante se autodenomina como mujer. Esta información es entregada por todos los estudiantes en el CCCE 2018.

Asistió a educación preescolar (X_{8ij}). Se indica hasta qué nivel de la educación preescolar asistió el estudiante, incluyendo quienes no asistieron a ninguno de los niveles. Por ello, se encuentra medido en años. Se genera a partir del reporte realizado por padres y apoderados de 4.° y 6.° básico, en los CCCE 2018.

Puntaje Simce anterior (X_{9ij}). En conjunto con las variables acá descritas, se incluye el resultado individual del Simce anterior más reciente, disponible para la cohorte estudiada en 2018.

Asistencia promedio (X_{10ij}). Por medio de una variable continua, se incluye la tasa de asistencia anual de cada estudiante del establecimiento. Se genera a partir de información SIGE del año 2018.

Adicionalmente, las tablas 2.3 y 2.4 resumen las características y descriptivos principales de las variables recién descritas.

Tabla 2.3 *Resumen estadístico de las variables contextuales de los estudiantes y familias*

Variable	Grado	N	Media/ Proporción	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
Pertenencia a una etnia	4.°	210.594	6,95%	0	1	-
	6.°	221.136	6,56%	0	1	-
	II	200.440	6,29%	0	1	-
Estudiante extranjero	4.°	210.559	0,90%	0	1	-
	6°	220.993	0,90%	0	1	-
	II	200.292	0,90%	0	1	-
Lengua materna	4.°	214.111	1,50%	0	1	-
	6.°	204.894	1,72%	0	1	-
	II	171.596	2,47%	0	1	-
Escolaridad madre	4.°	209.588	13	0	22	3,38
	6.°	199.773	12	0	22	3,46
	II	166.089	12	0	22	3,53
Escolaridad padre	4.°	202.252	12	0	22	3,55
	6.°	192.380	12	0	22	3,63
	II	159.456	12	0	22	3,71

Ingreso hogar	4.°	210.600	670.855	50.000	2.300.000	610.566
	6.°	200.908	641.471	50.000	2.300.000	596.621
	II	166.626	645.443	50.000	2.300.000	591.995
Número de personas hogar	4.°	212.337	5	2	10	1,52
	6.°	202.823	5	2	10	1,52
	II	168.619	4	2	10	1,49
Mujer	4.°	214.111	50,20%	0	1	-
	6.°	224.945	49,16%	0	1	-
	II	203.076	49,61%	0	1	-
Educación preescolar	4.°	214.111	3	0	4	1
	6.°	204.894	3	0	4	1
Tasa de asistencia anual	4.°	213.530	93,35%	0	100	6,36
	6.°	224.287	93,31%	0	100	6,91
	II	202.415	92,10%	0	100	7,81

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Tabla 2.4 *Resumen estadístico variables de puntaje anterior*

Variable	Grado	N	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
Puntaje Simce Lectura 4.° básico 2016	6.°	185.705	270	117	406	51
Puntaje Simce Lectura 6.° básico 2014	II	157.090	258	106	408	49
Puntaje Simce Matemática 4.° básico 2016	6.°	186.388	265	99	396	48
Puntaje Simce Matemática 6.° básico 2014	II	156.798	249	110	367	50

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Variables del establecimiento (W_{1j} a W_{9j})

Todos los indicadores que aquí se proponen se construyeron con información del SIGE, a menos que se indique otra fuente.

Dependencia administrativa (W_{1j}). Esta variable identifica la dependencia del establecimiento. Este indicador toma valores 1 para establecimientos municipales; 2, para particulares subvencionados y 3, cuando son particulares pagados. Se genera a partir de información oficial de Mineduc (Directorio de establecimientos 2018).

Grupo socioeconómico del establecimiento (W_{2j}). Por medio de un indicador categórico, se identifica el nivel socioeconómico de los establecimientos. Esta variable se construye a partir de la escolaridad e ingreso de los padres y apoderados, además de incluir el Índice de Vulnerabilidad Económica. La medida resultante identifica establecimientos de GSE 1: bajo; 2: medio bajo; 3: medio; 4: medio alto; y 5: alto. Se genera a partir de información del IVE JUNAEB y CCCE 2018.

Rural (W_{3j}). Esta variable dicotómica indica si el establecimiento pertenece a una zona rural. Se genera a partir de información oficial de Mineduc (Directorio de establecimientos 2018).

Tamaño de la matrícula(W_{4j}). Por medio de un indicador numérico discreto, se mide el número de alumnos que conforman la matrícula de cada establecimiento. Se genera a partir de información del SIGE.

Composición de la matrícula (W_{5j}). Se identifica la composición de la matrícula en términos del género de los estudiantes. Por tanto, tendremos establecimientos 1: con matrícula mixta; 2: con matrícula solo de hombres; 3: con matrícula solo de mujeres. Se genera a partir de información del SIGE.

Modalidad educativa (W_{6j}). Solo para los modelos de II medio, este indicador señala cuando el establecimiento imparte educación 1: Científico humanista, 2: Técnico profesional, o 3: Polivalente. Se genera a partir de información del SIGE.

Niveles impartidos por el establecimiento (W_{7j}). Apunta a si el establecimiento al que van los estudiantes imparte 1: solo educación básica, o 2: educación básica y media. Se genera a partir de información del SIGE.

Procesos de admisión (W_{8j} y W_{9j}). Otro indicador refiere a la existencia de requisitos de admisión, ya sea socioeconómicos (basados en el ingreso familiar, entrevista con los padres e informes de conducta del estudiante), y/o académicos (según evaluaciones de preescolar, notas del establecimiento

anterior, rendición de un examen o prueba de ingreso, y sesión de juego). Cada una de estas variables corresponde a una *dummy*. Estos dos indicadores fueron construidos a partir de las respuestas entregadas por padres y apoderados en los CCCE 2018, de todos los grados evaluados.

La tabla 2.5 muestra los principales estadísticos descriptivos de estas variables[4].

Tabla 2.5 *Resumen estadístico variables contextuales del establecimiento*

Variable	Grado	N	Media/ Proporción	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
Establecimiento municipal	4.°	7.252	52,88%	0	1	-
	6.°	7.205	53,00%	0	1	-
	II	2.930	28,56%	0	1	-
Establecimiento particular subvencionado	4.°	7.252	40,49%	0	1	-
	6.°	7.205	40,36%	0	1	-
	II	2.930	56,27%	0	1	-
Establecimiento particular pagado	4.°	7.252	6,61%	0	1	-
	6.°	7.205	6,63%	0	1	-
	II	2.930	15,15%	0	1	-
Establecimiento de GSE bajo	4.°	7.252	27,25%	0	1	-
	6.°	7.205	29,38%	0	1	-
	II	2.930	24,74%	0	1	-
Establecimiento de GSE medio bajo	4.°	7.252	35,98%	0	1	-
	6.°	7.205	35,44%	0	1	-
	II	2.930	29,18%	0	1	-
Establecimiento de GSE medio	4.°	7.252	22,61%	0	1	-
	6.°	7.205	21,38%	0	1	-
	II	2.930	21,43%	0	1	-
Establecimiento de GSE medio alto	4.°	7.252	8,08%	0	1	-
	6.°	7.205	7,93%	0	1	-
	II	2.930	11,67%	0	1	-

[4] Las tablas que se presentan en este capítulo hacen referencia al N de establecimientos o estudiantes según el nivel en que son introducidas estas variables en los modelos. Para aquellas presentadas a nivel de establecimiento en la tabla 2.5, cuando corresponda, se dispone en el Anexo 1 el dato a nivel de estudiantes.

Establecimiento de GSE alto	4.°	7.252	6,08%	0	1	-
	6.°	7.205	5,84%	0	1	-
	II	2.930	12,96%	0	1	-
Establecimiento rural	4.°	7.252	37,82%	0	1	-
	6°	7.205	37,84%	0	1	-
	II	2.930	5,63%	0	1	-
Tamaño de la matrícula	4.°	7.245	383	1	3.952	417
	6.°	7.201	384	1	3.952	417
	II	2.929	713	1	4.213	480
Establecimiento con nivel básica y media	4.°	7.247	28,79%	0	1	-
	6.°	7.202	29,18%	0	1	-
Establecimiento con nivel básica	4.°	7.247	71,18%	0	1	-
	6.°	7.202	70,81%	0	1	-
Establecimiento con matrícula mixta	4.°	7.247	97,37%	0	1	-
	6.°	7.202	97,38%	0	1	-
	II	2.930	95,25%	0	1	-
Establecimiento con matrícula solo hombres	4.°	7.247	1,18%	0	1	-
	6.°	7.202	1,22%	0	1	-
	II	2.930	1,50%	0	1	-
Establecimiento con matrícula solo mujeres	4.°	7.247	1,43%	0	1	-
	6.°	7.202	1,38%	0	1	-
	II	2.930	3,24%	0	1	-
Establecimiento educación TP	II	2.917	11,07%	0	1	-
Establecimiento educación polivalente	II	2.917	21,08%	0	1	-
Establecimiento educación CH	II	2.917	67,84%	0	1	-
Procesos de admisión socioeconómica	4.°	7.252	19,08%	0	1	-
	6.°	7.163	19,94%	0	1	-
	II	2.928	33,46%	0	1	-
Procesos de admisión académica	4.°	7.252	57,52%	0	1	-
	6.°	7.163	71,64%	0	1	-
	II	2.928	96,37%	0	1	-

Fuente: Elaboración propia de la Agencia de Calidad de la Educación.

Gestión docente y prácticas pedagógicas[5] (W_{10j} a W_{14j})

Retroalimentación docente en asignatura (W_{10j}). Índice que resume, desde la perspectiva de los estudiantes la presencia de actividades, revisión de trabajos en clases, corrección de tareas y otros mecanismos que aplique el docente para facilitar el proceso de aprendizaje. Este indicador se genera a partir de información del CCCE 2018 para estudiantes de todos los grados evaluados, en relación con el o la docente de Lenguaje y Comunicación.

Prácticas de evaluación formativa en asignatura[6] (W_{11j}). Índice que resume la frecuencia con la que el docente realiza acciones de monitoreo de los aprendizajes, autoevaluación de los procesos y evaluación entre estudiantes. Este indicador se condice con el Estándar Indicativo de Desempeño 5.4. Se genera a partir de información del CCCE 2018 para docentes.

Participación en la definición de orientaciones a la labor pedagógica en el establecimiento[7] (W_{12j}). Índice que resume la participación de los docentes en la definición de estrategias de enseñanza-aprendizaje, evaluación, calificación, adquisición de materiales, asignación de tareas para el hogar y el uso de biblioteca o computadores en el aula. Este indicador se construye a partir de la percepción de los docentes, y se condice con el Estándar Indicativo de Desempeño 4.2. Se genera a partir de información del CCCE 2018 para docentes de todos los grados evaluados.

Involucramiento directivo en aspectos técnicos pedagógicos[8] (W_{13j}). De acuerdo a lo reportado por los docentes, este índice refiere a la frecuencia del apoyo pedagógico del equipo técnico-pedagógico, manifestado en: la frecuencia con la que estos observan clases, y se reúnen con los docentes

[5] Aquellos indicadores que corresponden a índices fueron calculados por medio de Análisis de Componentes Principales, correspondiendo a una variable estandarizada en la que se evidencia una asociación lineal entre los ítems incluidos. Este componente común se encuentra atribuido a la variable o constructo latente con la que es etiquetado cada índice. Cuando algún indicador no corresponde a esta metodología, se deja estipulado en su descripción el tipo de indicador al que corresponde.

[6] Esta variable fue incluida como retroalimentación docente según los docentes en el análisis 2017.

[7] Esta variable no corresponde a la misma incluida anteriormente, pues en esta ocasión se mide el nivel de participación de los docentes, a diferencia del análisis 2017, donde se analiza la existencia de lineamientos en los aspectos listados.

[8] Esta variable se incluyó como "docente recibe apoyo técnico-pedagógico" en el análisis 2017.

para la revisión de trabajos y para la elaboración de mejoras para el aprendizaje del aula. Además, si el equipo directivo resguarda tiempo para diseñar y analizar evaluaciones y para realizar retroalimentación personalizada a los estudiantes. Por último, si en el establecimiento se generan instancias de coordinación y reflexión entre docentes. Este indicador se condice con el Estándar Indicativo de Desempeño 4.4 y 4.5. Se genera a partir de información del CCCE 2018 para todos los docentes de los grados evaluados.

Colaboración pedagógica entre docentes (W_{14j}). De acuerdo a lo reportado por los docentes, este índice refiere a la frecuencia con la que los docentes trabajan colaborativamente, ya sea en la realización conjunta de una clase, de las planificaciones, evaluaciones, o bien por medio de instancias de *feedback* entre profesores asociadas al modo en que estos ejecutan sus cátedras. Se genera a partir de información del CCCE 2018 para todos los docentes de los grados evaluados.

Las características principales de estas variables se encuentran resumidas en la tabla 2.6.

Tabla 2.6 *Resumen estadístico variables de gestión docente y prácticas pedagógicas*

Variable	Grado	N	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
Retroalimentación docente en Lenguaje y Comunicación	4.°	7.243	0	-6,89	2,17	1
	6.°	7.166	0	-7,08	2,07	1
	II	2.929	0	-4,28	2,73	1
Prácticas de evaluación formativa en asignatura Lenguaje y Comunicación	4.°	6.663	0	-3,61	1,27	1
	6.°	6.782	0	-3,46	1,38	1
	II	2.806	0	-3,28	1,67	1
Prácticas de evaluación formativa en asignatura Matemática	6.°	6.769	0	-3,31	1,48	1
	II	2.841	0	-3,22	1,84	1

Participación en la definición de orientaciones a la labor pedagógica en el establecimiento	4.°	6.872	0	-2,83	1,51	1
	6.°	6.938	0	-2,99	1,84	1
	II	2.895	0	-3,06	2,56	1
Involucramiento directivo en aspectos técnico-pedagógicos	4.°	6.834	0	-2,61	1,94	1
	6.°	6.868	0	-2,81	2,24	1
	II	2.898	0	-2,74	3,33	1
Colaboración pedagógica entre docentes (Lenguaje y comunicación)	4.°	6.823	0	-1,75	2,5	1
	6.°	6.620	0	-1,65	2,58	1
	II	2.780	0	-1,59	3,62	1

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Experiencia laboral docente (W_{15j} a W_{16j})

Confianza relacional entre docentes (W_{15j}). Este indicador resume la percepción de los docentes con relación a sus pares, desde el punto de vista técnico-pedagógico. Esto incluye su percepción en relación con qué tan respetuosos, comprometidos, honestos y vocacionales son en el ámbito pedagógico, tanto entre pares como con los estudiantes. Este índice se calcula a partir de información del CCCE 2018 para todos los docentes de los grados evaluados.

Satisfacción laboral docente (W_{16j}). Se resume en un índice la percepción de los docentes en relación con su experiencia trabajando en el establecimiento. El docente declara el nivel en el que se siente contento y satisfecho con su trabajo; si percibe un sentido de él; y el nivel con el que trabaja con entusiasmo, inspiración y orgullo. Por otro lado, el docente declara si ve su labor pedagógica como un ejercicio de largo plazo, y si volvería a elegir su actual trabajo. Estas percepciones se recogen a partir de información del CCCE 2018 para todos los docentes de los grados evaluados.

Estas variables se resumen en la tabla 2.7.

Tabla 2.7 *Resumen estadístico variables de experiencia laboral docente*

Variable	Grado	N	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
Confianza relacional entre docentes (técnico-pedagógica)	4.°	6926	0	-4,47	9,41	1
	6.°	6.955	0	-5,14	1,19	1
	II	2.899	0	-4,98	1,75	1
Satisfacción laboral docente	4.°	7.013	0	-6,64	0,59	1
	6.°	6.990	0	-7,23	0,83	1
	II	2.901	0	-6,87	1,21	1

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Clima y participación escolar (W_{17j} a W_{22j}; X_{11ij} a X_{12ij})

Ambiente seguro (W_{17j}). El índice está construido a partir de una serie de preguntas realizadas a docentes, apoderados y estudiantes. Considera las percepciones que tienen los estudiantes con relación al grado de seguridad y de violencia al interior del establecimiento, así como a la existencia de mecanismos de prevención y acción ante esta. También, incluye las actitudes que tienen los estudiantes frente al acoso escolar y a los factores que afectan su integridad física o psicológica. Este indicador corresponde a la dimensión del IDPS Clima de convivencia escolar.

Ambiente de respeto (W_{18j}). El índice está construido a partir de una serie de preguntas realizadas a docentes, apoderados y estudiantes. Considera las percepciones y las actitudes que tienen los estudiantes en relación con el trato respetuoso entre los miembros de la comunidad educativa, la valoración de la diversidad y la ausencia de discriminación que existe en el establecimiento. Además de las percepciones respecto al cuidado del establecimiento y el respeto al entorno por parte de los estudiantes. Este indicador corresponde a la dimensión del IDPS Clima de convivencia escolar.

Ambiente organizado (W_{19j}). El índice se construye a partir de las percepciones de estudiantes, padres y docentes sobre la existencia de normas claras, conocidas y respetadas por todos, y la instalación de mecanismos de resolución de conflictos. También, se incluyen las actitudes de los estudiantes frente a las normas de convivencia y su transgresión. Este indicador

corresponde a la dimensión del IDPS Clima de convivencia escolar.

Participación en el establecimiento (W_{20j}). Este índice se construye a partir de las percepciones de los estudiantes y apoderados sobre las oportunidades de encuentro, espacios de colaboración promovidos por el establecimiento, y el grado de compromiso e involucramiento de los miembros de la comunidad en estas instancias. Este indicador corresponde a la dimensión del IDPS Participación y formación ciudadana.

Sentido de pertenencia (W_{21j}). El índice está construido a partir de una serie de preguntas realizadas a los estudiantes respecto a la identificación y orgullo que sienten hacia su establecimiento, la comunidad escolar, y el PEI. Este indicador corresponde a la dimensión del IDPS Participación y formación ciudadana.

Vida democrática (W_{22j}). Este índice se construye a partir de una serie de preguntas realizadas a los estudiantes respecto al grado en que el establecimiento fomenta el desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para la vida en democracia, como lo son la expresión de opiniones, el debate y el respeto por la opinión de otros, entre otros elementos. Este indicador corresponde a la dimensión del IDPS Participación y formación ciudadana.

Percepción de prácticas de castigo por mal comportamiento (X_{11ij} y X_{12ij}). Este índice indica si el estudiante ha sido excluido por mal comportamiento, siendo suspendido, movido a otro curso, o impedida su participación en actividades escolares. Adicionalmente, menciona si el estudiante ha sido enviado a inspectoría o ha tenido anotaciones negativas por lo mismo o ha tratado de ser expulsado o ha estado condicional por su comportamiento. Este indicador se calcula tanto a partir de las respuestas de padres y apoderados (X_{11ij}) y estudiantes (X_{12ij}) en los CCCE 2018.

Porcentaje de estudiantes[9] que declara haber sido objeto de castigos por mal comportamiento (W_{23ij}). Este índice se construye con el porcentaje de estudiantes que declaran haber sido excluidos o segregados por su mal comportamiento, mediante al menos uno de los siguientes mecanismos: siendo suspendido; movido a otro curso; enviado a inspectoría; obteniendo una anotación negativa; impidiendo su participación en actividades escolares;

[9] Para 4.° básico, se reemplaza por el porcentaje de padres que declara que su pupilo ha sido objeto de castigos por mal comportamiento.

o casi siendo expulsado o puesto condicional. Este indicador se construye a partir de las percepciones de estudiantes entregadas en los CCCE 2018.

La tabla 2.8 describe estos índices.

Tabla 2.8 *Resumen estadístico variables de clima y participación escolar*

Variable	Grado	N	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
Ambiente seguro	4.°	7.052	76	36	100	8
	6.°	6.981	77	28	100	8
	II	2.900	76	44	97	6
Ambiente organizado	4.°	7.053	82	44	100	7
	6.°	6.978	83	40	100	7
	II	2.900	81	61	98	5
Ambiente de respeto Participación	4.°	7.057	70	15	93	7
	6.°	6.981	71	28	96	7
	II	2.900	70	48	92	4
	4.°	7.268	78	29	100	8
	6.°	7.170	79	40	100	8
	II	2.929	77	44	97	5
Sentido de pertenencia	4.°	7.275	79	0	97	10
	6.°	7.183	80	11	100	9
	II	2.929	77	29	99	7
Vida democrática	4.°	7.268	79	7	100	10
	6.°	7.171	80	13	100	9
	II	2.929	78	46	99	6
Percepción de estudiantes de prácticas de castigo por mal comportamiento	6.°	210.316	0	-0,58	5,97	1
	II	197.650	0	-0,55	8,12	1
Percepción de padres de prácticas de castigo por mal comportamiento	4.°	202.416	0	-0,32	15,79	1
	6.°	192.306	0	-0,37	13,56	1
	II	160.561	0	-0,36	15,89	1
Porcentaje de estudiantes que declara haber sido objeto de castigos por mal comportamiento	6.°	7.170	53,29%	0	1	-
	II	2.929	48,55%	0	1	-

Porcentaje de padres que declara que su estudiante ha sido objeto de castigos por mal comportamiento	4.°	7.209	29,07	0	1	-

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Disposición al aprendizaje (X_{13ij} a X_{20ij}; W_{24j} a W_{26j})

Ansiedad matemática (X_{13ij}). Índice que refiere a la autopercepción de los estudiantes respecto a su desempeño en Matemática. Indica el reporte respecto a sensaciones de nerviosismo, preocupación y habilidades percibidas frente a las matemáticas. Se genera a partir de información del CCCE 2018 para todos los estudiantes de 4.° básico y II medio.

Mentalidad de crecimiento (X_{14ij}). Noción que tiene el estudiante respecto a la posibilidad de cambiar su propia inteligencia, su capacidad de aprendizaje, y actitud ante los desafíos. Se genera a partir de información del CCCE 2018 para estudiantes de 6.° básico y II medio.

Expectativas educativas parentales (X_{15ij}). Este indicador consiste en una dummy donde 1 indica si el padre o apoderado estima que su estudiante completará estudios terciarios. Se genera a partir de información del CCCE 2018 para padres y apoderados de todos los grados evaluados.

Expectativas educativas del estudiante (X_{16ij}). Este indicador consiste en una dummy donde 1 indica si el estudiante espera llegar a completar estudios terciarios. Se genera a partir de información del CCCE 2018 para estudiantes de II medio.

Expectativas educativas de los docentes (W_{24j}). Este indicador corresponde a una dummy que señala si los docentes de Lenguaje y Comunicación y Matemática estiman que la mayoría de los estudiantes alcanzarán estudios terciarios. Se genera a partir de información del CCCE 2018 para docentes de todos los grados evaluados.

Autopercepción y autovaloración académica (W_{25j}). Este índice incluye las percepciones de los estudiantes de un establecimiento, frente a sus aptitudes, habilidades y posibilidades de superarse, además de la valoración que dan a sus atributos y habilidades académicas. Este indicador corresponde a la dimensión del IDPS Autoestima académica y Motivación escolar.

Motivación escolar (W_{26j}). A partir de lo percibido por los estudiantes, este índice apunta a la existencia en el establecimiento de interés y disposición al aprendizaje, además de sus expectativas académicas, motivación al logro y actitud frente a desafíos académicos. Este indicador corresponde a la dimensión del IDPS Autoestima académica y Motivación escolar.

Valoración de la asistencia a la escuela (X_{17ij} y X_{18ij}). Este índice mide la valoración de los estudiantes (X_{17ij}) y de los padres (X_{18ij}) en lo que se refiere a la importancia de asistir a la escuela, la relación de esto con la capacidad de tener éxito en la vida, o si faltar a clases tiene consecuencias negativas. Se genera a partir de información del CCCE 2018 para estudiantes y de padres y apoderados.

Involucramiento parental (X_{19ij}). Este índice refiere al involucramiento de los apoderados en la vida escolar del estudiante, medido a partir de la frecuencia con la que conversan respecto a sus sentimientos hacia la escuela; lo ayuda a organizar sus tiempos, hábitos y estrategias de estudio; lo ayuda con sus tareas o actividades escolares. Se construye utilizando información del CCCE 2018 para padres y apoderados.

Valoración del fracaso según padres (X_{20ij}). Este índice resume la percepción que tienen los padres y apoderados con relación al fracaso, y si este facilita los aprendizajes y el crecimiento o si, por el contrario, el fracaso es negativo y debe evitarse. Se genera a partir de información del CCCE 2018 para padres y apoderados.

La tabla 2.9 resume la información descriptiva de estos indicadores.

Tabla 2.9 *Resumen estadístico variables de disposición al aprendizaje*

Variable	Grado	N	Media/ Proporción	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
Ansiedad matemática	4.°	208.380	0	-1,95	1,45	1
	II	197.764	0	-2,21	1,39	1
Mentalidad de crecimiento del estudiante	6.°	211.963	0	-1,78	2,06	1
	II	197.166	0	-2,43	1,62	1

Expectativas educativas parentales: estudios terciarios	4.°	214.111	89,67%	0	1	-
	6.°	204.894	87,93%	0	1	-
	II	171.596	87,71%	0	1	-
Expectativas educativas del estudiante: estudios terciarios	II	202.282	79,49%	0	1	-
Expectativas educativas docentes	4.°	7.052	76,01%	0	1	-
Expectativas educativas docentes Lenguaje y Comunicación: estudios terciarios	6.°	7.013	66,31%	0	1	-
	II	2.901	76,28%	0	1	-
Expectativas educativas docentes Matemática: estudios terciarios	6.°	7.013	65,17%	0	1	-
	II	2.901	74,52%	0	1	-
Autopercepción y autovaloración académica	4.°	7.267	72	24	95	7
	6.°	7.178	73	13	97	6
	II	2.930	73	55	90	4
Motivación escolar	4.°	7.258	76	10	96	7
	6.°	7.170	77	13	99	7
	II	2.930	76	59	98	5
Valoración de la asistencia a la escuela: padres y apoderados	4.°	202.663	0	-5,38	0,89	1
	6.°	193.097	0	-5,14	0,9	1
	II	162.680	0	-5,12	0,98	1
Valoración de la asistencia a la escuela: estudiantes	4.°	212.398	0	-3,95	0,76	1
	6.°	210.331	0	-3,99	1,07	1
	II	196.816	0	-3,52	1,52	1
Involucramiento parental	4.°	204.989	0	-4,52	0,87	1
	6.°	195.272	0	-3,72	0,98	1
	II	164.108	0	-2,38	1,31	1
Valoración del fracaso según padres y apoderados	4.°	199.301	0	-2,07	1,61	1
	6.°	190.301	0	-2,04	1,7	1
	II	160.600	0	-2,08	1,74	1

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Uso y disposición a la tecnología (X_{21ij} a X_{22ij})

Dependencia digital (X_{21ij}). Este índice se construye a partir de las declaraciones de estudiantes, a partir del nivel de acuerdo o desacuerdo con afirmaciones que denotan cierto apego y dependencia negativa a la tecnología. Se genera a partir de información del CCCE 2018 para estudiantes de II medio.

Uso pedagógico de la tecnología (X_{22ij}). Este índice resume la disposición del estudiante a la utilización de la tecnología para aprender. Se genera a partir de información del CCCE 2018 para estudiantes de II medio.

La tabla 2.10 resume descriptivamente estos indicadores.

Tabla 2.10 *Resumen estadístico variables de uso y disposición a la tecnología*

Variable	Grado	N	Media/ Proporción	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
Dependencia digital	II	196.459	0	-1,74	2,45	1
Uso pedagógico de la tecnología	II	196.574	0	-3,36	1,28	1

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Gestión directiva (W_{27j} a W_{30j})

Liderazgo directivo(W_{27j}). Este índice refiere a la percepción de los docentes respecto al liderazgo del director y equipo directivo, en ámbitos de responsabilización de logros y comunicación de metas, en el establecimiento de una cultura de altas expectativas, y en la instauración de un ambiente pro mejora educativa. La variable resultante refiere a los Estándares Indicativos del Desempeño 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 y 2.7. Se genera a partir de información del CCCE 2018 para docentes de todos los grados evaluados.

Liderazgo del sostenedor (W_{28j}). El índice se construye desde la perspectiva de los directores, sobre qué tan informado e involucrado se encuentra el sostenedor en diversos aspectos de la gestión del establecimiento. También mide el cumplimiento de funciones que este establece por escrito. Por otro lado, establece metas claras y atribuciones directivas, que luego evalúa y retroalimenta. Por último, refiere a si el sostenedor mantiene una comuni-

cación fluida con el equipo directivo, demostrando disponibilidad para ellos regularmente. Este índice se corresponde con los Estándares Indicativos del Desempeño 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 y 1.6. Se genera a partir de información del CCCE 2018 para directores.

Cultura de altas expectativas (W_{29j}). Este índice señala si el director declara que existe un ambiente de altas expectativas, percibida por docentes, padres y estudiantes. Esta variable hace referencia al Estándar Indicativo del Desempeño 2.3. Se genera a partir de información del CCCE 2018 para directores.

Expectativas educativas de los directores (W_{30j}). Refiere a una dummy donde 1 indica si el director espera que la mayoría de los estudiantes lleguen a completar estudios terciarios. Se genera a partir de información del CCCE 2018 para directores.

La tabla 2.11, que resume la información estadística principal de estos indicadores, evidencia un alto nivel de dato faltante para las variables relativas a la gestión directiva a nivel de establecimiento. Por ejemplo, alrededor de un 14 % de los establecimientos tiene dato perdido en la variable de liderazgo del sostenedor, y un 12 % de los docentes de 4.° básico no reporta información completa para la dimensión de liderazgo directivo. Debido a esto, el bloque de gestión directiva se introduce como último bloque. Los resultados que serán descritos en el informe de resultados 2018 excluyen, en la mayoría de los casos, este bloque del modelo final a analizar.

Tabla 2.11 *Resumen estadístico variables de gestión directiva*

Variable	Grado	N	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
Liderazgo directivo	4.°	6.820	0	-4,01	1,14	1
	6.°	6.896	0	-4,21	1,34	1
	II	2.896	0	-4,22	1,92	1
Liderazgo del sostenedor	4.°	5.909	0,03	-4,04	1,27	1
	6.°	5.940	0,02	-4,03	1,27	1
	II	2.395	0,11	-3,86	1,27	1

Cultura de altas expectativas	4.°	6.786	0,02	-3,73	1,46	1
	6.°	6.763	0,01	-3,73	1,46	1
	II	2.754	-0,15	-3,73	1,46	0,92
Expectativas educativas de los directores: estudios terciarios	4.°	6.910	69,69%	0	1	-
	6.°	6.921	69,31%	0	1	-
	II	2.791	80,25%	0	1	-

Fuente: Elaboración propia de la Agencia de Calidad de la Educación.

3. Metodología y estrategia de análisis[10]

Estructura de los modelos jerárquicos

El presente capítulo identifica la metodología de análisis utilizada para responder a la pregunta por cuáles son los factores asociados a los resultados educativos de los estudiantes. Como estrategia principal, se estiman modelos jerárquicos con intercepto aleatorio *(random-intercept)*. Para ello, se utilizó el software Stata versión 14, y las regresiones fueron calculadas por medio del comando *xtmixed*[11] y sus consiguientes posibilidades de post estimación.

El uso de modelos jerárquicos permite identificar la existencia de dos niveles de variación: los estudiantes y sus familias, y los establecimientos educacionales a los que asisten. Esto permite evaluar los resultados teniendo conciencia de los elementos que, siendo característicos de los establecimientos, son mejorables por ellos en un plano directo; y aquellos que, siendo parte del contexto de los estudiantes y sus hogares, pueden ser fortalecidos o promovidos por los colegios, en el contexto de un esfuerzo conjunto de la comunidad educativa por mejorar y asegurar la calidad de la educación del país.

[10] La metodología de estimación y estrategia de análisis utilizada es uno de los principales elementos de continuidad en relación con el año anterior. Algunos cambios se observan en la cantidad de parámetros incluidos en los modelos y en el orden en el que se introducen los bloques temáticos.

[11] Para más información sobre el uso de este comando para la estimación de modelos multinivel, ver "Multilevel and longitudinal modeling using stata. Volume I: Continues responses" (2012).

Dado esto, es posible calcular componentes de varianza en distintos niveles. En este caso, un primer nivel son los estudiantes, los cuales se encuentran anidados en establecimientos. Estos modelos están diseñados para estimar los resultados considerando las correlaciones entre individuos derivadas de pertenecer a un mismo grupo (Rabe-Hesketh y Skrondal, 2012). Entonces, se aplican modelos de regresión jerárquica que dan cuenta de la naturaleza anidada de los datos y de que los resultados de los estudiantes, en un mismo establecimiento, están relacionados entre sí. Esto es relevante para el contexto de Chile, donde la educación se imparte en establecimientos en los que no solo se comparten condiciones de enseñanza, sino también condiciones socioeconómicas, entre otras, que hacen que los estudiantes de una misma escuela obtengan resultados más asociados entre sí, en contraste con estudiantes de otros establecimientos educacionales.

Para la estimación de los modelos, una primera fase implica establecer una estrategia *step-up*, que consiste en incluir gradualmente bloques temáticos de variables. Estos bloques fueron presentados en la figura 1, y sus variables fueron operacionalizadas en el segundo capítulo. Luego, se establece la estructura general de los modelos de nivel 1 y 2, por separado y utilizando la notación presentada en el capítulo Variables analíticas, para cada estudiante i en un establecimiento j, lo que se resume como[12,13] :

Para el nivel 1,

$$Y_{nij} = \beta_{0j} + \beta_{nj}X_{nij} + r_{ij} \qquad r_{ij} \sim N(0,\sigma^2)$$

Para el nivel 2,

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{0n}W_{nj} + \mu_{0j} \qquad \mu_{0j} \sim N(0,\tau_{00})$$
$$\beta_{nj} = \gamma_{n0}$$

[12] No se observa la ecuación correspondiente a cada modelo calculado dentro del proceso *step-up*. Sin embargo, la estructura general es aplicable a cada uno, donde se identifican componentes fijos de ambos niveles de anidación, además de los residuos correspondientes a cada estudiante y a la variabilidad no explicada entre establecimientos.

[13] Notación correspondiente a "Heriarchical Linear Models. Applications and Data Analysis Methods" (Raudenbush y Bryk, 2002).

Luego, el modelo reducido

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{0n}W_{nj} + \gamma_{n0}X_{nij} + r_{ij} + \mu_{0j}$$

tal que,

Y_{nij}= variables dependientes que medirán los resultados educativos, en cada grado. La cantidad de variables cambia según la cantidad de Indicadores de Desarrollo Personal y Social, y de pruebas Simce que sean evaluadas en cada grado. Así, para cada grado, $n \sim (1,6)$.

β_{0j}= promedio del resultado educativo, condicional a los predictores W_j y X_{ij}, que varía entre establecimientos.

W_{nj}= conjunto de predictores de nivel 2, es decir, características de los establecimientos, donde $n \sim (1,30)$.

X_{nij}= conjunto de predictores de nivel 1, es decir, características de los estudiantes y sus familias, donde $n \sim (1,22)$.

γ_{00}= media condicional a las variables W_{nj} de nivel 2.

γ_{0n}= efecto promedio, en el desempeño, de variables W_{nj} de nivel 2.

β_{nj}= efecto promedio de cada variable X_{nij} de nivel 1.

γ_{n0}= efecto promedio a nivel de establecimientos de variables X_{nij} de nivel 1. Corresponde a la pendiente promedio de los establecimientos, moldeada por las variables de nivel 1 *(nonrandomly varying*). P.ej.: distribución esperada del desempeño de los establecimientos municipales.

r_{ij}= residuo de nivel 1. Es el efecto específico del estudiante i manteniendo contantes las X_{nij}.

μ_{0j}= residuo de nivel 2. Corresponde al efecto específico del establecimiento j en el desempeño promedio manteniendo constantes a las W_{nj}.

τ_{00}= varianza poblacional de la escuela promedio.

σ^2= varianza poblacional para el estudiante promedio.

En este modelo es posible identificar componentes fijos y aleatorios asociados a las variaciones a nivel de establecimiento y de estudiante. Estos definirán el modo en que se llevará a cabo el siguiente análisis. Identificando los componentes fijos como los coeficientes de regresión tanto de nivel 1 como 2, el componente de aleatoriedad definido acá refiere no solo a los residuos a nivel de estudiante, sino que también al error introducido en la ecuación

del intercepto. Esta especificación determina que el modelo acá estimado corresponda a un modelo jerárquico, al contar con un intercepto compuesto de efectos fijos y aleatorios, lo cual implica que los promedios condicionales de cada establecimiento varían en virtud de este componente de aleatoriedad, que refiere a las características no observadas de cada establecimiento que contribuyen a la especificidad de sus resultados.

Estrategia de análisis

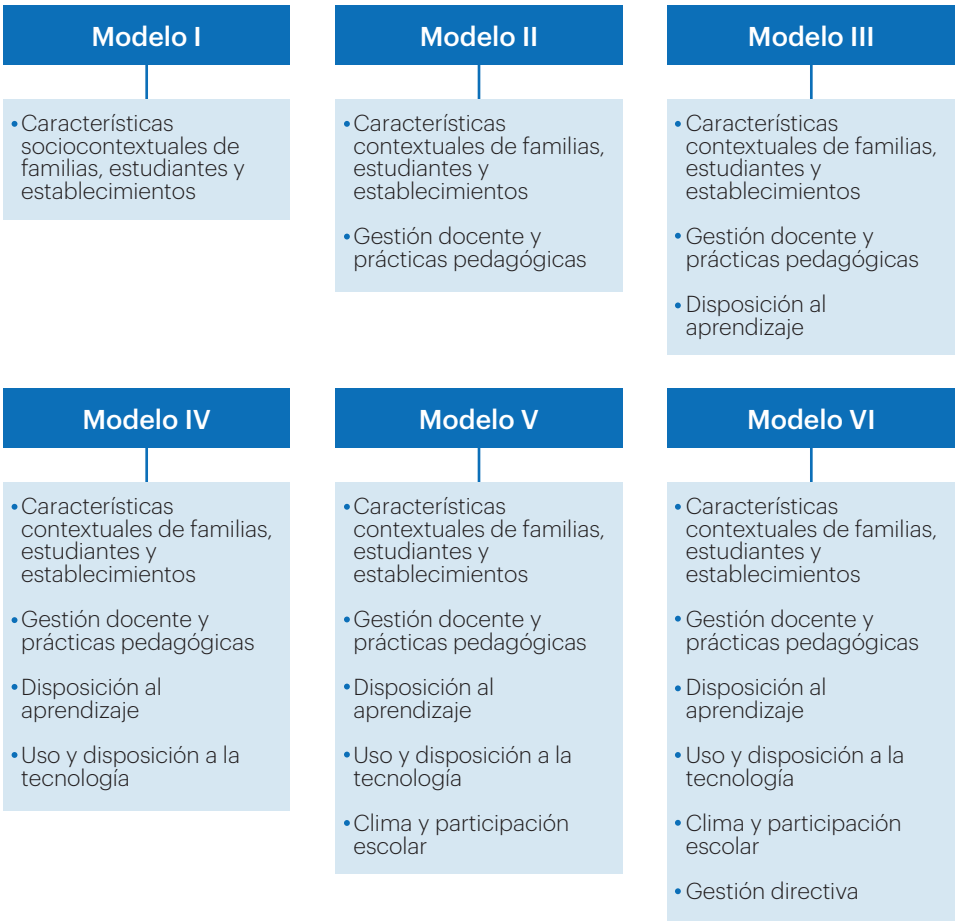
A partir de los resultados obtenidos en la estimación del modelo recién descrito, y utilizado en los diversos informes de factores asociados, su análisis se divide en dos secciones.

En primer lugar, se busca identificar las características que se asocian a mejores resultados, y así poder dar una guía sobre los aspectos a mejorar. Para ello se analizan los resultados de los efectos fijos para cada variable de resultado educativo y grado, año a año[14]. Para lo cual se observan todos los modelos calculados en la gradiente que la estrategia por bloques nos presenta. La figura 2 muestra un ejemplo para el modelo de resultado Simce Lectura de II medio[15].

[14] Debe aclararse que las diferencias en los resultados de cada año podrían encontrarse sujetas a efectos del azar estadístico. A pesar de esto, la evidencia aquí descrita no pierde su importancia en apuntar hacia temáticas recurrentes de la educación que requieren atención, además de aportar metodológicamente a comprobar la robustez de los modelos propuestos.

[15] En el Anexo 2 se entrega el detalle de las variables introducidas en los modelos completos, para cada grado y variable de resultado. Se incluye el mapa general de resultados conseguidos hasta la fecha.

Figura 2. *Introducción de bloques según estrategia step-up para resultados Simce*



Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Este ejercicio nos permite, por un lado, visualizar aisladamente el poder predictivo de factores relevantes en el aprendizaje de los estudiantes y, por otro, observar posibles especificaciones entre diversos factores del ámbito educativo. Por ejemplo, nos permitió observar cómo el ambiente y la participación escolar suaviza el modo en que elementos de las distintas prácticas docentes o de gestión se asocian con los resultados educativos de los estudiantes, tanto en básica como en media. Por este motivo, y a diferencia de lo realizado años anteriores, se decidió incluir este bloque en el modelo V y no en el modelo III, para poder observar los cambios en los efectos fijos de

las variables de los otros bloques, al controlar y no controlar por las variables de clima.

A partir de este análisis se identificaron aquellos factores asociados que podrían marcar la diferencia dentro de un establecimiento. Cabe esclarecer que el análisis no busca establecer relaciones causales entre las condiciones educativas medidas y los resultados educativos, sino identificar las características de los actores educativos y de los establecimientos que tienen mayor asociación con los resultados.

Un segundo eje refiere al análisis de los efectos aleatorios. De acuerdo a lo graficado en las ecuaciones del capítulo anterior, los modelos que presentamos aquí cuentan solamente con un componente de aleatoriedad por nivel de anidación. Esto quiere decir que contamos con la variabilidad promedio asociada a los establecimientos y a los estudiantes. Con esta información podemos conocer tanto la correlación intraclase (ICC) para cada resultado educativo, como los porcentajes de varianza explicados (PVE) por la introducción tanto de variables de nivel 1 como de nivel 2, que permite visualizar la estrategia en bloque.

La evaluación de los ICC nos permite definir el peso relativo de las escuelas para explicar los valores que toman las variables de resultado, por lo que hace referencia a la variación entre establecimientos. Una mayor correlación intraclase indica que existe una mayor correlación en los resultados de estudiantes que asisten a la misma escuela. Esto se puede interpretar como que las características de estos establecimientos son relevantes para interpretar el desempeño individual. La ICC se calcula a partir de un modelo nulo, que permite dividir la varianza total no condicional en dos componentes ya introducidos en el capítulo anterior: una varianza entre individuos (σ^2), de nivel 1, y una varianza entre grupos (τ_{00}), de nivel 2, pudiendo calcularse un índice para cada variable dependiente y grado. Este Índice se calcula tal que:

$$ICC = \frac{\tau_{00}}{\sigma^2 + \tau_{00}}$$

Por otro lado, la lectura de los PVE permite estimar la reducción porcentual de la varianza entre establecimientos o individuos, al incorporar variables de

ambos niveles en cada bloque, en comparación al modelo anterior. Esto es posible por la introducción consecutiva de los bloques temáticos ya discutidos. Esta fase acompaña la información entregada por los efectos fijos, en la identificación de factores asociados a los resultados educativos[16]. El PVE para cada modelo, se calcula como:

$$PVE = \frac{\tau^{MI} - \tau^{MC}}{\tau^{MI}}, \qquad PVE = \frac{\sigma^{2MI} - \sigma^{2MC}}{\sigma^{2MI}}$$

Donde, MI y MC refieren a la varianza del modelo completo o incompleto. Para calcular el PVE del primer modelo, se lo compara con la varianza del modelo nulo para cada variable de resultado.

4. Muestra y casos perdidos

Uno de los elementos que debe ser considerado dentro de la metodología, es la muestra con la que se trabaja y el tratamiento de casos perdidos. Por defecto, las regresiones se estiman utilizando únicamente aquellos casos con información completa para todas las variables del modelo especificado. Por esta razón, se observan diferencias en el tamaño de las muestras de cada modelo dado a la incorporación de los bloques temáticos, lo que genera una alta pérdida de información tanto de estudiantes como de establecimientos.

Para observar estos patrones, se presentan las tablas 4.1 y 4.2. Si bien la disminución progresiva de la cantidad de información es esperable dada la estrategia *step-up*, se observan dos instantes en los que se aprecia una pérdida importante de casos: al incluir el bloque de variables sobre la disposición al aprendizaje en los modelos Simce, y al incluir el bloque correspondiente a gestión directiva[17]. En el caso de 4.° básico, se observa una pérdida del 10 % y del 17 % de los casos del modelo anterior al introducir estos blo-

[16] La estructura de los análisis PVE se encuentra en el Anexo 3. Esta refiere a la factibilidad de calcular PVE para cada modelo, según contengan elementos de nivel 1 y/o 2.

[17] Si bien esta limitación fue abordada en el informe 2017, no se abordó en el contexto del informe metodológico 2017. Para ver las tablas de muestras del análisis de ese año, ir al Anexo 4.

ques respectivamente. Por otro lado, cabe mencionar que existe una mayor pérdida de información contextual a nivel de los estudiantes en II medio, lo que tiene relación con el puntaje Simce anterior incluido para este año, que data del 2014, y por lo tanto está afecto adicionalmente a problemas de atrición, problema que no será abordado en el actual informe.

Tabla 4.1 *Muestras modelos factores asociados al Simce*

Grado	N	Modelo nulo	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Lectura								
4.° básico	N individuos	204.831	186.670	174.982	148.126	-	144.579	116.692
	N escuelas	7.242	7.182	6.517	6.401	-	6.379	5.000
6.° básico	N individuos	210.371	153.183	146.170	124.993	-	118.253	96.460
	N escuelas	7.188	6.964	6.539	6.432	-	6.401	5.219
II medio	N individuos	186.203	119.236	116.119	105.906	104.118	100.328	82.706
	N escuelas	2.930	2.905	2.782	2.780	2.780	2.780	2.258
Matemática								
4.° básico	N individuos	204.831	188.005	176.324	141.393	-	138.014	111.420
	N escuelas	7.242	7.180	6.556	6.389	-	6.367	4.989
6.° básico	N individuos	210.371	154.635	147.522	125.979	-	119.177	97.328
	N escuelas	7.188	6.976	6.559	6.443	-	6.407	5.227
II medio	N individuos	196.910	120.291	118.102	106.886	105.125	101.452	83.682
	N escuelas	2.930	2.907	2.819	2.813	2.813	2.813	2.288

Fuente: Elaboración propia de la Agencia de Calidad de la Educación.

Nota:
M1: modelo controles
M2: Gestión y prácticas pedagógicas
M3: Disposición al aprendizaje
M4: Uso de TIC
M5: Clima y participación escolar
M6: Gestión directiva

Por otro lado, la pérdida de información no es tan aguda en el caso de los modelos IDPS, pero se siguen observando los mismos patrones en torno al bloque de disposición al aprendizaje, sobre todo en el caso de los modelos de autoestima académica y motivación escolar y clima de convivencia escolar. En general, esta pérdida resulta problemática por su volumen, y se hace necesario mirar en detalle las principales fuentes de *missing* y su estructura.

Tabla 4.2. *Muestras modelos factores asociados a IDPS*

Grado	N	Modelo nulo	M1	M2	M2.1	M3	M4	M5	M6
Autoestima académica y motivación escolar									
4.° básico	Individuos	232.589	192.040	180.075	-	148.601	-	148.592	140.547
	Escuelas	7.254	7.144	6.494	-	6.422	-	6.414	6.001
6.° básico	Individuos	223.473	182.938	174.414	-	155.143	-	150.107	142.337
	Escuelas	7.168	7.066	6.647	-	6.583	-	6.572	6.217
II medio	Individuos	201.909	151.385	147.482	-	135.832	133.802	132.979	125.104
	Escuelas	2.930	2.915	2.791	-	2.790	2.790	2.790	2.637
Clima de convivencia escolar									
4.° básico	Individuos	228.896	189.061	176.196	175.321	145.138	-	141.973	133.123
	Escuelas	7.051	6.946	6.110	6.036	5.949	-	5.933	5.485
6.° básico	Individuos	218.230	178.821	171.542	171.401	144.642	-	136.366	129.248
	Escuelas	6.978	6.884	6.389	6.381	6.297	-	6.281	5.940
II medio	Individuos	200.704	150.534	146.274	146.274	130.779	128.728	123.894	116.630
	Escuelas	2.900	2.886	2.738	2.738	2.737	2.737	2.736	2.587
Participación y formación ciudadana									
4.° básico	Individuos	232.392	191.907	-	-	164.712	-	164.610	153.625
	Escuelas	7.267	7.157	-	-	6.862	-	6.840	6.186
6.° básico	Individuos	223.481	182.959	-	-	158.874	-	158.809	150.147
	Escuelas	7.170	7.075	-	-	6.813	-	6.802	6.357
II medio	Individuos	201.890	151.373	-	-	140.573	-	140.573	131.984
	Escuelas	2.929	2.914	-	-	2.885	-	2.885	2.717
Hábitos de vida saludable									
4.° básico	Individuos	232.262	191.815	-	-	191.795	-	188.773	-
	Escuelas	7.262	7.156	-	-	7.136	-	6.911	-
6.° básico	Individuos	223.443	182.936	-	-	182.922	-	169.071	-
	Escuelas	7.176	7.078	-	-	7.064	-	6.853	-
II medio	Individuos	201.871	151.366	-	-	151.366	147.852	145.473	-
	Escuelas	2.929	2.914	-	-	2.914	2.914	2.886	

Fuente: Elaboración propia de la Agencia de Calidad de la Educación.

Nota:
M1: modelo controles
M2: Gestión y prácticas pedagógicas
M2.1: Experiencia laboral docente
M3: Disposición al aprendizaje
M4: Uso de TIC
M5: Clima y participación escolar
M6: Gestión directiva

Las tablas 4.3 y 4.4 muestran la disminución gradual de la proporción de la muestra que se mantiene entre el primer y el último modelo, manteniendo como referencia el modelo nulo. La mayoría de los análisis, con la excepción de la evaluación de las variables de gestión directiva, se interpretan a partir del modelo saturado número 5. Este modelo muestra un alto nivel de *missing* a nivel de estudiantes, llegando a estimarse el modelo para Lectura y Matemática de 6.° básico, con el 56 % de la muestra. Por otro lado, tal como se mencionó más arriba, los modelos de II medio tienen una alta pérdida de información correspondiente a la atrición en el puntaje Simce anterior. Este problema no será abordado acá, buscando únicamente solucionar los problemas de representatividad de las muestras en relación con la población de referencia.

Tabla 4.3 *Porcentaje de la muestra total de acuerdo a cada modelo Simce*

Grado	N	Modelo nulo	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Lectura								
4.° básico	Individuos	100%	91%	85%	72%	-	71%	57%
	Escuelas	100%	99%	90%	88%	-	88%	69%
6.° básico	Individuos	100%	73%	69%	59%	-	56%	46%
	Escuelas	100%	97%	91%	89%	-	89%	73%
II medio	Individuos	100%	64%	62%	57%	56%	54%	44%
	Escuelas	100%	99%	95%	95%	95%	95%	77%
Matemática								
4.° básico	Individuos	100%	91%	85%	68%	-	67%	54%
	Escuelas	100%	99%	91%	88%	-	88%	69%
6.° básico	Individuos	100%	74%	70%	60%	-	57%	46%
	Escuelas	100%	97%	91%	90%	-	89%	73%
II medio	Individuos	100%	61%	60%	54%	53%	52%	42%
	Escuelas	100%	99%	96%	96%	96%	96%	78%

Fuente: Elaboración propia de la Agencia de Calidad de la Educación.

Nota:
M1: modelo controles
M2: Gestión y prácticas pedagógicas
M3: Disposición al aprendizaje
M4: Uso de TIC
M5: Clima y participación escolar
M6: Gestión directiva

Tabla 4.4 *Porcentaje de la muestra total de acuerdo a cada modelo IDPS*

Grado	N	Modelo nulo	M1	M2	M2.1	M3	M4	M5	M6
Autoestima académica y motivación escolar									
4.° básico	Individuos	100%	83%	77%	-	64%	-	64%	60%
	Escuelas	100%	98%	90%	-	89%	-	88%	83%
6.° básico	Individuos	100%	82%	78%	-	69%	-	67%	64%
	Escuelas	100%	99%	93%	-	92%	-	92%	87%
II medio	Individuos	100%	75%	73%	-	67%	66%	66%	62%
	Escuelas	100%	99%	95%	-	95%	95%	95%	90%
Clima de convivencia escolar									
4.° básico	Individuos	100%	83%	77%	77%	63%	-	62%	58%
	Escuelas	100%	99%	87%	86%	84%	-	84%	78%
6.° básico	Individuos	100%	82%	79%	79%	66%	-	62%	59%
	Escuelas	100%	99%	92%	91%	90%	-	90%	85%
II medio	Individuos	100%	75%	73%	73%	65%	64%	62%	58%
	Escuelas	100%	100%	94%	94%	94%	94%	94%	89%
Participación y formación ciudadana									
4.° básico	Individuos	100%	83%	-	-	71%	-	71%	66%
	Escuelas	100%	98%	-	-	94%	-	94%	85%
6.° básico	Individuos	100%	82%	-	-	71%	-	71%	67%
	Escuelas	100%	99%	-	-	95%	-	95%	89%
II medio	Individuos	100%	75%	-	-	70%	-	70%	65%
	Escuelas	100%	99%	-	-	98%	-	98%	93%
Hábitos de vida saludable									
4.° básico	Individuos	100%	83%	-	-	83%	-	81%	-
	Escuelas	100%	99%	-	-	98%	-	95%	-
6.° básico	Individuos	100%	82%	-	-	82%	-	76%	-
	Escuelas	100%	99%	-	-	98%	-	95%	-
II medio	Individuos	100%	75%	-	-	75%	73%	72%	-
	Escuelas	100%	99%	-	-	99%	99%	99%	

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Nota:
M1: modelo controles
M2: Gestión y prácticas pedagógicas
M2.1: Experiencia laboral docente
M3: Disposición al aprendizaje
M4: Uso de TIC
M5: Clima y participación escolar
M6: Gestión directiva

Las fuentes principales de esta dramática pérdida de información, se resumen en la tabla 4.5. Como se comentó en el apartado de variables analíticas, la metodología utilizada para generar los índices de factores asociados es el Análisis de Componentes Principales, en la que se calcula un puntaje estandarizado a partir de las preguntas que se agrupan en un factor unidimensional. Esta metodología requiere de información completa en los ítems introducidos en el cálculo, por lo que en el proceso se generan valores perdidos cuando esta condición no se cumple. Entre los índices más problemáticos se destacan la percepción de padres con relación a prácticas punitivas por mal comportamiento y la variable de valoración del fracaso por parte de los padres[18].

Tabla 4.5 *Porcentaje de perdidos más críticos por variable y grado*[19]

Variable	4.° básico	6.° básico	II medio
Liderazgo del sostenedor	17,43%	17,15%	16,89%
Percepción de padres de prácticas de castigo por mal comportamiento	14,02%	14,51%	20,94%
Valoración del fracaso según padres	15,33%	15,40%	20,91%
Valoración de la asistencia escolar según padres	13,91%	14,15%	19,89%
Involucramiento parental	12,92%	13,19%	19,19%
Escolaridad de la madre	10,97%	11,19%	18,21%
Escolaridad del padre	14,09%	14,48%	21,48%
Ingreso del hogar	10,54%	10,69%	17,95%
Número de personas en el hogar	9,80%	9,83%	16,97%
Procesos de admisión escolar basado en requisitos académicos	9,05%	8,91%	15,50%
Procesos de admisión escolar basados en requisitos socioeconómicos	9,50%	8,91%	15,50%
Expectativas educativas parentales	8,05%	8,91%	15,50%

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

[18] A diferencia de los últimos años, se excluye hábitos y actitud lectora, pues concentraba únicamente el 60% y el 80% de los casos, y no es incluido ni relevado como factor asociado, dentro de las conclusiones que surgen. En cambio, para el caso de mentalidad de crecimiento para 6.° básico, este se mantiene, pues forma parte de las líneas principales de resultados destacados para 2018.

[19] Estos porcentajes se calculan a partir del total de datos disponibles, que para 4.° básico son 235.413 estudiantes; 224.946, para 6.° básico; y 203.077, para II medio.

Una de las hipótesis detrás es que esta pérdida de información refiere a la ubicación de las preguntas, apelando a la fatiga de los encuestados dado que se posicionan al final del cuestionario. Por otro lado, estas preguntas hacen referencia a conceptos complejos y con alta deseabilidad en la respuesta por la sensibilidad de los alcances de las declaraciones entregadas, y cuyos ítems son de mediana a alta dificultad, por lo que podría esperarse que, en conjunto con el anterior argumento, hagan más probable que sean omitidas.

En los siguientes apartados se estudia el balance de las variables de contexto de mayor relevancia para el análisis. En particular, estas comparaciones toman los datos presentados en el capítulo de variables analíticas, que representan el total de información válida disponible para cada variable.

Representatividad de las muestras de análisis

Si bien el tamaño de las muestras utilizadas es objetivamente grande y *ad hoc* para el tipo de análisis realizado, la pérdida de información no es aleatoria (MAR por su sigla en inglés). Este problema nos impide establecer estimaciones insesgadas y por lo tanto las conclusiones extraíbles a partir de ellas no son extrapolables a la población de interés. Esto es especialmente problemático, pues el principal objetivo del análisis es generar recomendaciones al sistema de educación escolar como todo.

Los siguientes gráficos y tablas muestran las diferencias de media o en puntos porcentuales en la distribución de las principales variables de contextualización del censo, a nivel de establecimiento y a nivel de estudiantes. Se revisó el balance entre la muestra del modelo completo de clima y participación para cada grado-resultado educativo, y para el modelo utilizado para gestión directiva según grado-resultado, en contraste con la muestra completa[20]. Por motivos de parsimonia, se presenta únicamente el análisis

[20] La muestra completa hace referencia a la totalidad de casos con respuesta para cada variable, presentadas en el capítulo de variables analíticas. Si bien parte del problema surge de la no respuesta a las preguntas de los cuestionarios, como se menciona en la sección anterior, se busca atender la pérdida de información que ocurre directamente derivada de la estimación de los modelos, en relación con los casos reales disponibles para cada característica.

realizado para el modelo saturado de clima y participación escolar, dado que, como se enunció anteriormente, es el que se utiliza prioritariamente para los análisis incluidos en el informe de resultados 2018. Por otro lado, si bien se testeó la diferencia entre ambas distribuciones utilizando métodos paramétricos (test de hipótesis para una muestra) y no paramétricos (mediante test binomial; test de Friedman, y chi-cuadrado para bondad de ajuste), no se utilizan los criterios tradicionales de significancia para establecer la sustantividad de las diferencias, pues estos criterios muestran desbalance ante diferencias que rondan los 0,1 puntos porcentuales, como en el caso de la proporción de establecimientos particulares en 4.° básico, los 0,1 puntos porcentuales. Esto puede estar determinado por el tamaño de la muestra, donde aplican los supuestos del teorema del límite central. Por consiguiente, estos criterios no concuerdan con la evaluación del impacto cualitativo que tengan las diferencias acá descritas.

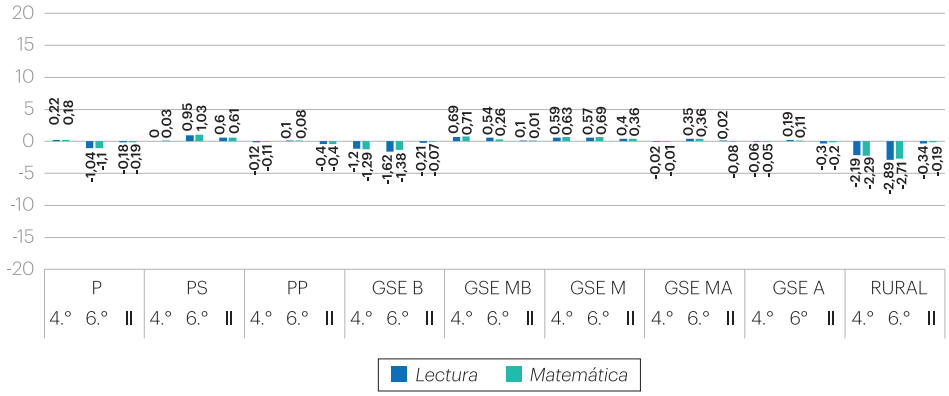
Balance a nivel de establecimientos

En específico, para evaluar la distribución de establecimientos en términos de las principales variables de contextualización[21], se presentan los gráficos 1, 2 y 3. En general, en cuanto a dependencia administrativa, las únicas diferencias visualmente evidentes se aprecian en los modelos de Simce en 4.° y 6.° básico, sin superar los 1,1 puntos porcentuales. De la mano con este resultado, la proporción de establecimientos de GSE bajo es 2,6 puntos porcentuales más baja en el caso de 4.° grado en el modelo de clima de convivencia escolar (CCE). En cambio, la distribución de establecimientos a lo largo de los grupos socioeconómicos, grados y variables de resultado, no presenta grandes brechas, al no superar un punto porcentual de diferencia en la mayoría de los casos. Por otro lado, las diferencias más pequeñas, cercana a los 0 puntos, se evidencian en todas las variables contextuales y modelos acá expresados para II medio.

[21] Se realiza el mismo análisis en el caso de la variable de región. Se muestran los gráficos en el Anexo 4.

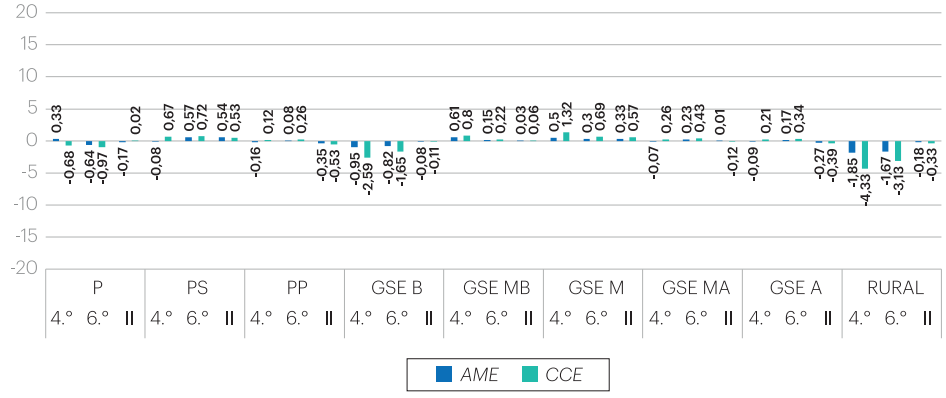
Sin perjuicio de estos resultados, se observa que sí se manifiesta un desbalance relativamente mayor, en básica, en la proporción de establecimientos rurales que compone la muestra, en contraste con cómo se distribuye este grupo a nivel del censo. Esta diferencia bordea los 2 puntos porcentuales y no supera los 4,3, como se ve para clima de convivencia escolar en el modelo de 4.° básico.

Gráfico 1. *Diferencia (en puntos porcentuales) en la distribución de la muestra de establecimientos del modelo completo de Simce en relación al censo*



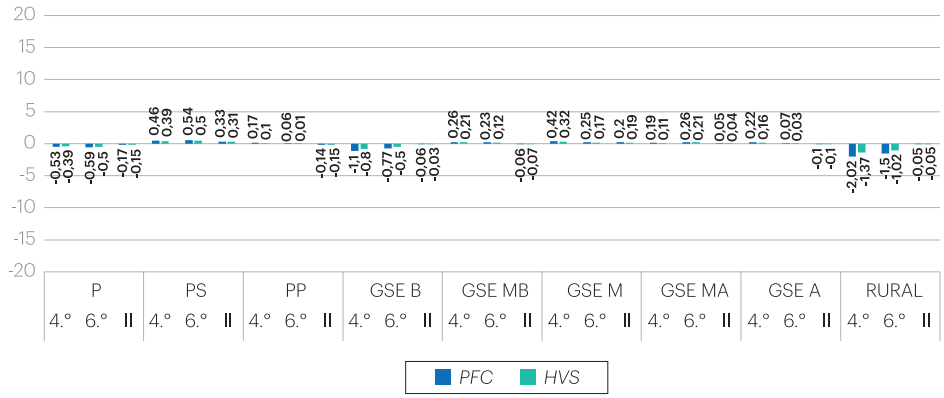
Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Gráfico 2. *Diferencia (en puntos porcentuales) en la distribución de la muestra de establecimientos del modelo completo de IDPS en relación al censo*



Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Gráfico 3. *Diferencia (en puntos porcentuales) en la distribución de la muestra de establecimientos del modelo completo de IDPS en relación al censo*



Fuente: Elaboración propia de la Agencia de Calidad de la Educación.

Por otro lado, los establecimientos de la muestra son, en general, más grandes en tamaño de la matrícula que las del censo, evidenciándose una diferencia de hasta 25 alumnos, en promedio, para 6.° básico en los modelos Simce (tabla 4.6).

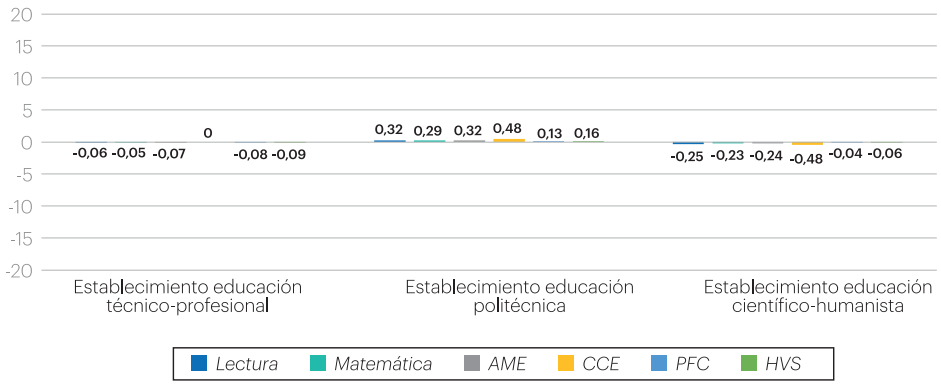
Tabla 4.6. *Diferencia en tamaño de la matrícula, entre muestra de establecimientos del modelo completo y el censo*

Grado	Lectura	Matemática	AME	CCE	PFC	HVS
4.°	22	23	20	42	15	11
6.°	25	25	16	27	12	10
II	12	9	9	14	3	3

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

En cuanto a establecimientos de educación secundaria técnico-profesional, polivalente, y científico-humanista, no se observan diferencias en la distribución de establecimientos de la muestra en contraste con el censo, para todos los modelos.

Gráfico 4. *Diferencia (en puntos porcentuales) en la distribución de establecimientos según tipo de educación secundaria, entre la muestra del modelo completo y el censo*



Fuente: Elaboración propia de la Agencia de Calidad de la Educación.

En resumen, no se observa un desbalance en las muestras utilizadas para los modelos como resultado de las diferencias en la distribución de los establecimientos según dependencia y nivel socioeconómico, dado que estas no superan un punto porcentual. En cuanto a ruralidad, si bien se observan diferencias relativamente más notorias —aun así siendo pequeñas— en educación básica, se debe mencionar que en su mayoría las escuelas rurales constituyen escuelas pequeñas, concentrando solo al 10% de la matrícula, lo que explica el desbalance observado. Ante eso, la pérdida de información a nivel de estudiante puede resultar dramática en cuanto a la cantidad de establecimientos que permanecen en la muestra, sin por ello existir una disminución importante del número de estudiantes, tal como se podrá ver en la siguiente sección. De todas maneras, se recomienda cautela a la hora de interpretar estos resultados pensando en el mundo escolar rural.

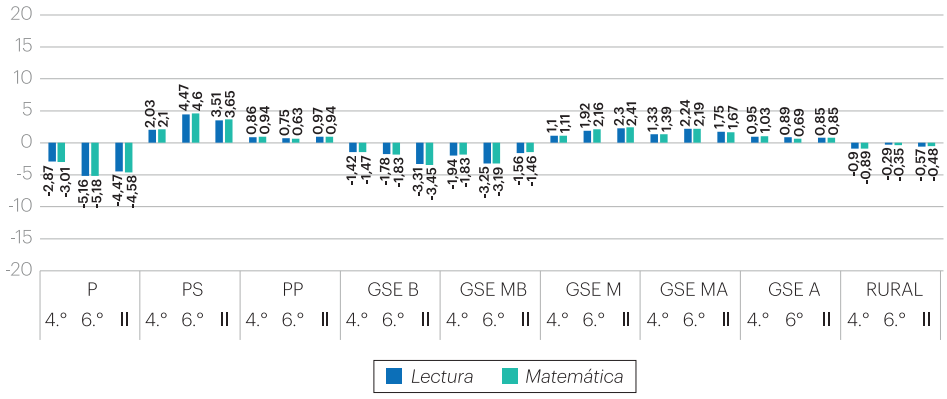
Junto con esto, y dado que, al evaluar los patrones de casos perdidos, las variables con mayor porcentaje de no respuesta corresponden a actitudes y opiniones de los alumnos y sus padres, se argumenta que las diferencias descritas acá, se observan como derivación del desbalance en la distribución de los estudiantes de la muestra en estas características, resumidas en el siguiente apartado, y por lo tanto deberán ser resueltas en ese nivel.

Balance a nivel de estudiantes

Los gráficos 5, 6, 7 y 8, describen las diferencias en la distribución de estudiante en relación con las características de los establecimientos a los que pertenecen.

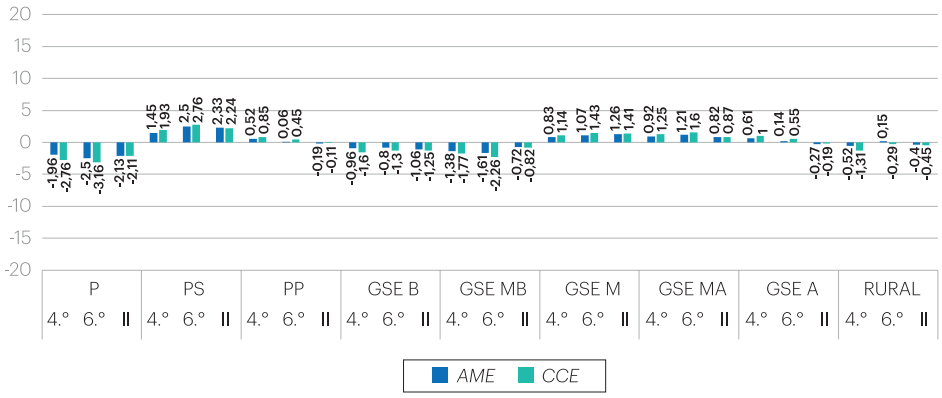
A diferencia de lo que se observó en los gráficos anteriores, las diferencias a nivel de puntos porcentuales en la distribución de la matrícula, es de un mayor tamaño y posee una tendencia clara y sistemática en cuanto a las características contextuales de los establecimientos. Uno de los primeros hallazgos es que la muestra utilizada para los modelos contiene una sobrerrepresentación de estudiantes de establecimientos particulares subvencionados, y de mayor GSE, lo cual se acentúa en el caso de los modelos Simce.

Gráfico 5. *Diferencia (en puntos porcentuales) en la distribución de características grupales, entre la muestra de estudiantes del modelo completo de Simce y el censo*



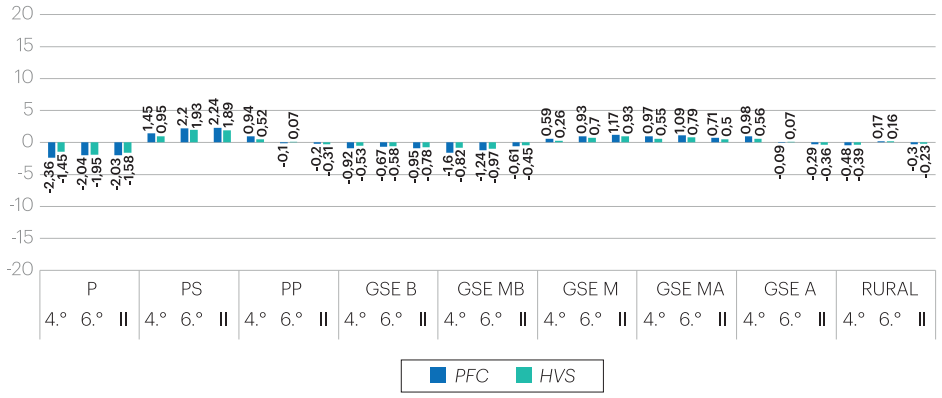
Fuente: Elaboración propia de la Agencia de Calidad de la Educación.

Gráfico 6. *Diferencia (en puntos porcentuales) en la distribución de características grupales, entre la muestra de estudiantes del modelo completo de IDPS y el censo*



Fuente: Elaboración propia de la Agencia de Calidad de la Educación.

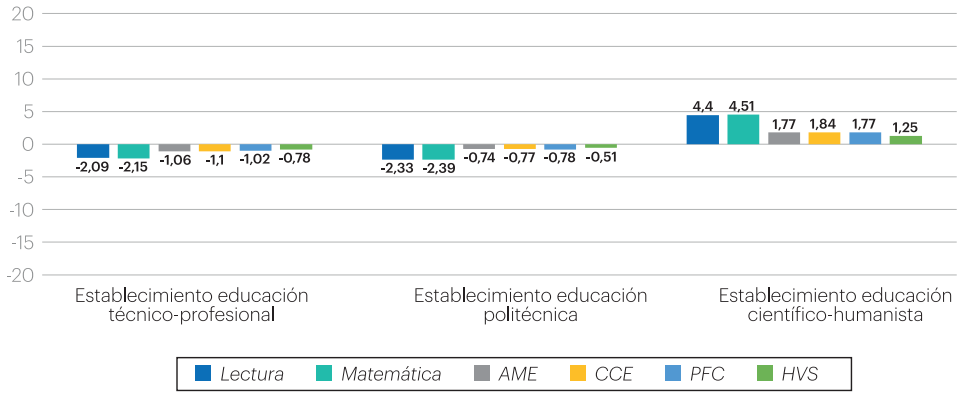
Gráfico 7. *Diferencia (en puntos porcentuales) en la distribución de características grupales, entre la muestra de estudiantes del modelo completo de IDPS y el censo*



Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Luego, según el gráfico 8, los estudiantes de educación científico-humanista se ven sobrerrepresentados, habiendo más de 4 puntos porcentuales de diferencia en la distribución de la muestra y del censo en el caso de los modelos de Simce.

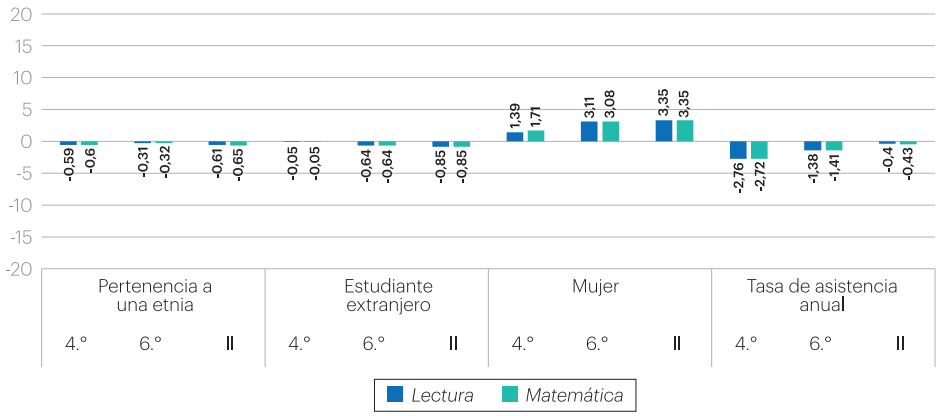
Gráfico 8. *Diferencia (en puntos porcentuales) en la distribución de estudiantes según tipo de educación secundaria, entre la muestra del modelo completo y el censo*



Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

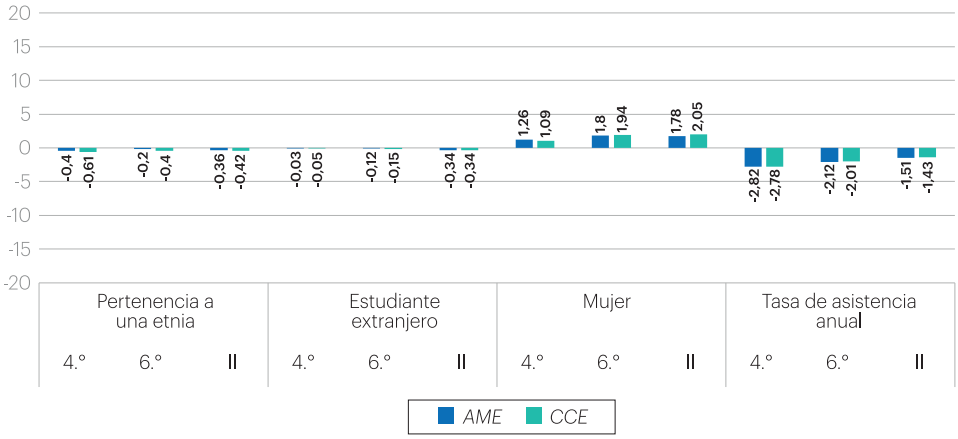
Por último, los gráficos 9, 10, 11, 12 y 13 revisan el balance en la distribución de características de estudiantes entre las muestras y el censo. En términos generales, se observa que existe poco desbalance entre ambas, con la excepción de lo que ocurre con la proporción de mujeres, especialmente en el caso de los modelos Simce. Se observa una diferencia similar en magnitud en el caso de la tasa de asistencia anual, siendo más notorias en 4.° básico. Se debe mencionar que estas brechas no constituyen diferencias sustantivas a nivel cualitativo dado los valores de las medias de ambos grupos, estando por encima de los requisitos mínimos de aprobación para los estudiantes (ver tabla 2.3 como referencia). Esta interpretación se ve reforzada por el hecho de que la metodología escogida para el tratamiento de datos faltantes logra corregir estas diferencias, sin incluir esta variable como un factor para balancear las muestras.

Gráfico 9. *Diferencia (en puntos porcentuales) en distribución de características individuales, entre la muestra de estudiantes del modelo completo Simce y el censo*



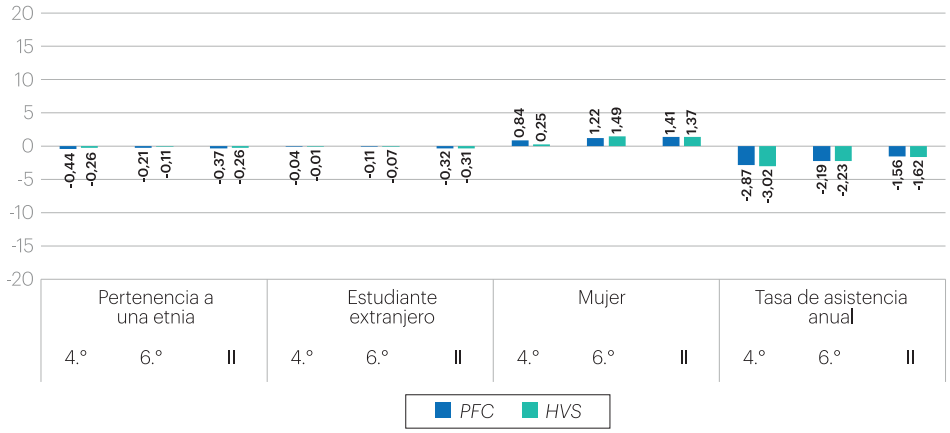
Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Gráfico 10. *Diferencia (en puntos porcentuales) en distribución de características individuales, entre la muestra de estudiantes del modelo completo IDPS y el censo*



Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

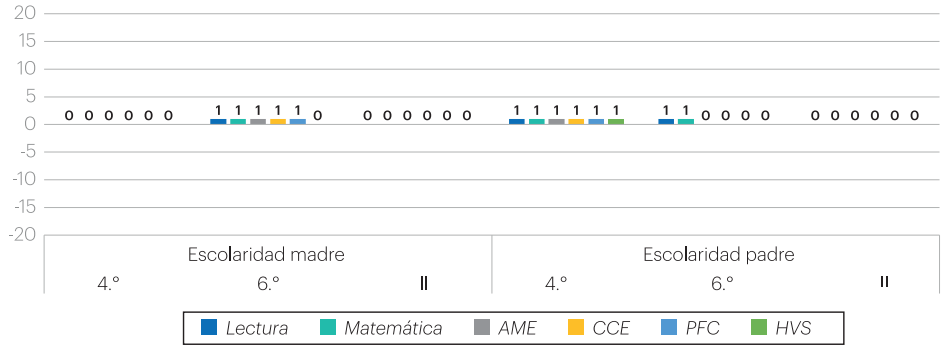
Gráfico 11. *Diferencia (en puntos porcentuales) en distribución de características individuales, entre la muestra de estudiantes del modelo completo IDPS y el censo*



Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

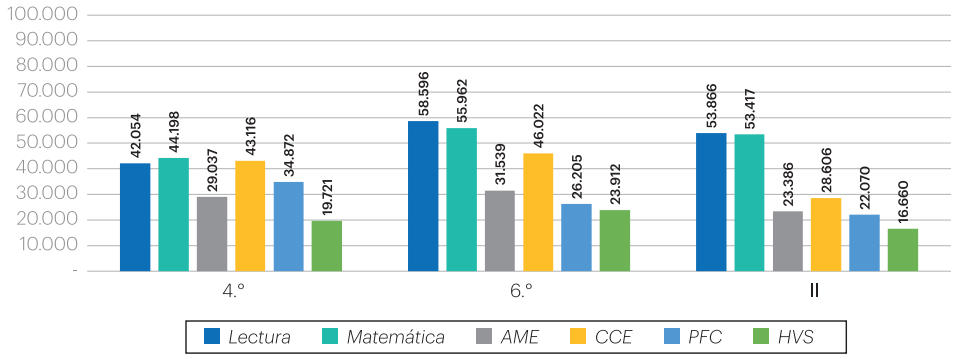
En cuanto a las características socioeconómicas de las familias, existen únicamente diferencias en la distribución del ingreso promedio de las familias, estando este sobredimensionado para las muestras de los modelos de predicción, en comparación con el censo. Estas diferencias, sin embargo, no sobrepasan los 60.000 pesos chilenos.

Gráfico 12. *Diferencia en el promedio de años de escolaridad de los padres, entre la muestra de estudiantes del modelo completo y el censo*



Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Gráfico 13. *Diferencia (en pesos) en el promedio de los ingresos del hogar, entre la muestra de estudiantes del modelo completo y el censo*



Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

En conclusión, a raíz de los resultados entregados por los modelos, las muestras no son del todo representativas del censo de estudiantes del país, habiendo una subrepresentación de estudiantes de bajo GSE en los modelos de Simce, y en menor medida en los de IDPS, y de estudiantes de establecimientos públicos, en todos los modelos. Por otro lado, se observa una diferencia a nivel del ingreso promedio de las familias que componen las muestras de todos los modelos, al igual que una mayor cantidad de mujeres, y una menor tasa de asistencia anual en los estudiantes, particularmente en 4.° básico.

Finalmente, los mayores desbalances se observan en las muestras de los modelos de predicción para Simce. Si bien el tamaño de las diferencias es relativamente pequeño en algunas de las características relevadas, estas son consistentes a lo largo de los grados y modelos, lo cual apunta que ignorarlas podría arrojar estimaciones sesgadas para aquellos grupos sub o sobrerrepresentados. Luego, se hipotetiza que, solucionando el desbalance a nivel 1, las pequeñas diferencias manifestadas a nivel de establecimientos deberían estabilizarse, en especial en el caso de ruralidad y GSE en educación básica[22]. De ser insignificantes, su corrección generaría cambios sustantivamente inocuos en la estimación de los modelos y sus interpretaciones.

Tratamiento de datos faltantes

La principal consecuencia de este desbalance en nuestras muestras de análisis, refiere a la imposibilidad de obtener parámetros insesgados en el análisis, para con ellos concluir a partir de interpretaciones que representen o se acerquen a las verdaderas relaciones existentes entre los factores asociados y los resultados educativos de los estudiantes a nivel país. Por ejemplo, no pudiendo asumir aleatoriedad en la pérdida de información, a partir del análisis de estos patrones, se infiere que los grupos que censuran su respuesta en torno a variables como la mentalidad de crecimiento, o la valoración del fracaso, experimentan estas percepciones y actitudes con menor frecuencia.

[22] Si bien la pérdida de información para el modelo de gestión directiva se acrecienta al perder establecimientos en dicha etapa, dado que las variables introducidas en el bloque corresponden a características de nivel 2, los resultados de desbalance mostrado acá son similares a los reportados para el modelo completo de clima, habiendo comparativamente un mayor desbalance solo en el caso de los establecimientos de bajo GSE y públicos, para Simce. Para los actuales efectos, sin embargo, los patrones son similares y son tratados del mismo modo. Sin perjuicio de aquel supuesto, este criterio puede cambiar para futuros análisis acorde a la distribución de las muestras y los intereses de la institución en materia de recomendaciones. El informe de resultados de factores asociados 2018, no releva en esta ocasión variables de dicha dimensión, centrándose en el clima de aprendizaje, las prácticas y gestión docente, y la disposición al aprendizaje de los estudiantes y padres, por lo que ajustes específicos para este modelo no serán entregados en esta ocasión, pero no se descarta para futuras evaluaciones Simce.

Basados en las nociones conceptuales de Rubin, una analogía que nos permite comprender este problema de representatividad, refiere a estudios que buscan determinar los efectos de la asignación aleatoria de un tratamiento en una población, en los cuales se requiere de la equivalencia de grupos de control y de tratamiento (Jones, 2007). Si conceptualizamos la pertenencia a la muestra del modelo saturado como tratamiento, el desbalance entre grupos en sus características contextuales implicaría un sesgo de autoselección que no nos permitiría extrapolar estos resultados a la población de estudiantes y establecimientos. Por esta razón, junto con el establecimiento de control estadístico, se debe establecer la equivalencia de la muestra del modelo completo con la población de interés.

Esta manera de abordar el problema de desbalance nos permite considerar la utilización de IPW *(Inverse Probability Weighting)* vía modelación (Hernan y Robins, 2020), como una solución para la falta de representatividad, ampliamente utilizado en el contexto de conjuntos de datos con estructura multinivel (Raudenbush et al., 2004). Esta metodología permite corregir este problema —es decir, que la pérdida de información, que impide a estos casos ser incluidos en el modelo saturado, no sea aleatoria— otorgándole menos peso a individuos que tienen una mayor probabilidad de pertenecer a la muestra del modelo completo, es decir, que tienen una mayor probabilidad de haber respondido las variables de todos los bloques temáticos.

Para modelar la probabilidad $\eta_{ij} = P(T_{ij} = 1 | C_n)$,

$$ln = \left(\frac{Pr(T_{ij} = 1 | C_{ij})}{1 - Pr(T_{ij} = 1 | C_{ij})} \right) = \gamma_0 + \gamma_n C_n + r_{ij}$$

Donde

$$T_{ij} = \begin{cases} 1 \text{ si pertenece a la muestra del modelo saturado} \\ 0 \text{ si no pertenece a la muestra del modelo saturado} \end{cases}$$

Y C_n es un vector que contienen las covariantes de nivel 1 y 2 para las cuales se requiere el balance que asegure la representatividad de las estimaciones

realizadas[23]. En específico, dado que el desbalance se manifiesta de manera más problemática a nivel de estudiantes, de acuerdo a los índices en los que se concentra la pérdida de información, se calculan los ponderadores solo para este primer nivel. Por consecuencia, los pesos generados a través de IPW, son inversamente proporcionales a η_{ij}, es decir, a la probabilidad marginal de que el estudiante i del establecimiento j sea seleccionado en la muestra del modelo completo. Este se expresa como:

$$W_{ij} = \frac{1}{\eta_{ij}}$$

Una de las dificultades que surgen al utilizar esta metodología refiere al supuesto de ignorabilidad condicional, en el cual se plantea la independencia entre la asignación del tratamiento y las variables de resultado, al controlar por estas covariables observadas. Si no se consigue, se debe argumentar que, para efectos de los objetivos de esta investigación —a saber, elaborar recomendaciones que sean aplicables y extrapolables al sistema en su generalidad— es de mayor prioridad representar la composición real del censo nacional de establecimientos de educación regular, y sus estudiantes. Esto, pues el actual análisis no busca establecer interpretaciones de carácter causal para los factores asociados identificados a partir de los modelos.

Por defecto, IPW crea una pseudopoblación, en la cual cada individuo es reemplazado por dos copias de sí mismo, incluyendo un caso en el cual se cumple $T_{ij}=1$ —pertenecer al modelo completo— y uno en el cual se presenta el contrafactual $T_{ij}=0$, lo que aumenta el tamaño de la población, obteniendo una media de 2 para los ponderadores. Para poder normalizar la distribución de los pesos y obtener una población del mismo tamaño que la original (por lo tanto, IPW tienen una media igual a 1), una táctica utilizada es la de estabilizar los IPW al ajustar por la probabilidad no condicional $P_{ij}=Pr(T_{ij})$ de acuerdo a lo que ocurre en la muestra original. Esto permite, en la generali-

[23] Si bien no se aplicó un modelo multinivel para el cálculo de las probabilidades, se utilizan errores clusterizados por establecimiento. Dado que se trabaja únicamente con las probabilidades, esta decisión es inocua y obedece únicamente a criterios de evaluación de la pertinencia del modelo.

dad de los casos, obtener intervalos de confianza (al 95 %) más pequeños, lo que arroja estadísticas más precisas que al utilizar IPW no estabilizados (Hernán y Robins, 2020). De esta forma, los pesos calculados para el desbalance a nivel de estudiante se expresan como:

$$SW_{ij} = \frac{P_{ij}}{\eta_{ij}}$$

Esto, en la práctica, implica un peso $\frac{\widehat{Pr}(T_{ij}=1)}{\widehat{Pr}\,(T_{ij}=1\,|\,C_{ij})}$ para los estudiantes que se encuentran en el modelo completo y, por consecuencia, se asigna un peso $\frac{1-\widehat{Pr}(T_{ij}=1)}{1-\widehat{Pr}(T_{ij}=1\,|\,C_{ij})}$ para quienes no son parte del modelo completo, aunque estos no son sujeto de análisis.

Balance posponderación

A partir de los supuestos y principios planteados más arriba, se entregan los siguientes gráficos con los resultados balanceados, a partir de las variables identificadas como covariantes de T_{ij}.

En general, aplicando los pesos se logra un balance consistente a lo largo de las variables de interés, siendo la más grande aquella reportada para género y dependencia particular subvencionada en II medio, de solo de 1 punto porcentual aproximado (gráfico 14 al 22).

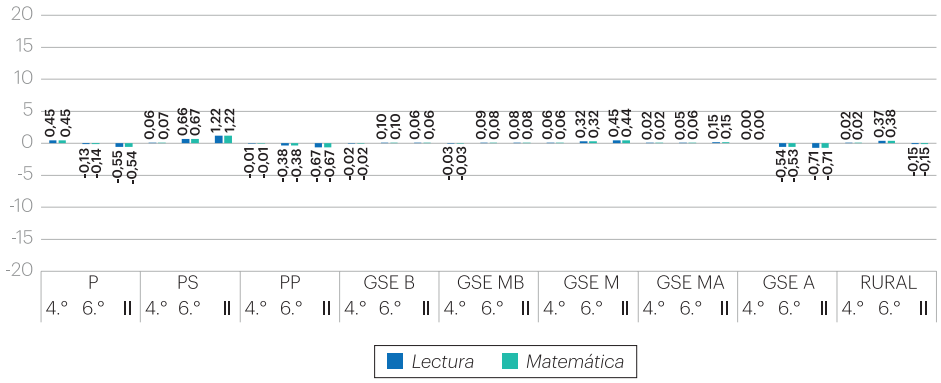
Para cada modelo de 4.° y 6.° básico,

$$ln\left(\frac{Pr(T_{ij}=1\,|\,C_{ij})}{1-Pr(T_{ij}=1\,|\,C_{ij})}\right) = \gamma_0 + \gamma_{01}Dependencia_j + \gamma_{02}GSE_j + \gamma_{03}Ruralidad_j + \gamma_{10}Mujer_{ij} + \gamma_{20}Ingreso_hogar_{ij} + r_{ij}$$

Luego, para II medio,

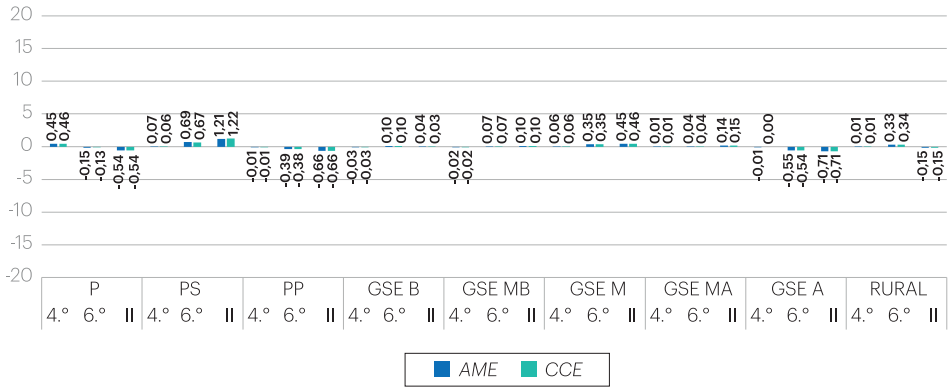
$$ln\left(\frac{Pr(T_{ij}=1|C_{ij})}{1-Pr(T_{ij}=1|C_{ij})}\right) = \gamma_0 + \gamma_{01}Dependencia_j + \gamma_{02}GSE_j + \gamma_{03}Ruralidad_j + \gamma_{04}Modalidad_j + \gamma_{10}Mujer_{ij} + \gamma_{20}Ingreso_hogar_{ij} + r_{ij}$$

Gráfico 14. *Diferencia (en puntos porcentuales) en distribución de características grupales, entre la muestra de estudiantes del modelo completo de Simce y el censo (IPW)*



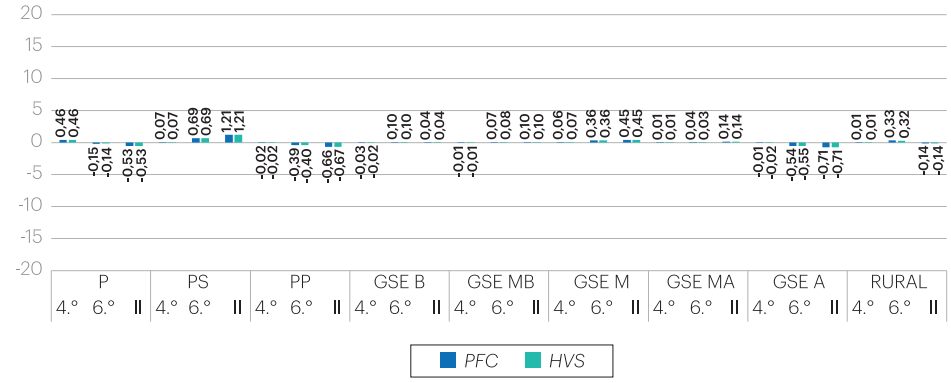
Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Gráfico 15. *Diferencia (en puntos porcentuales) en distribución de características grupales, entre la muestra de estudiantes del modelo completo de IDPS y el censo (IPW).*



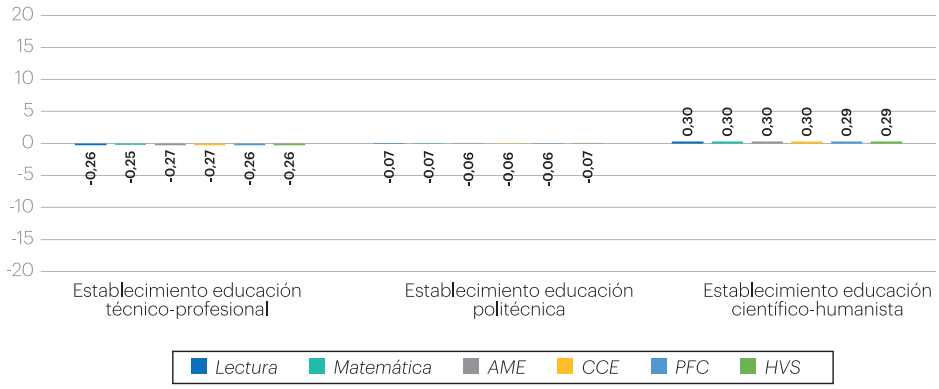
Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Gráfico 16. *Diferencia (en puntos porcentuales) en distribución de características grupales, entre la muestra de estudiantes del modelo completo de IDPS y el censo (IPW).*



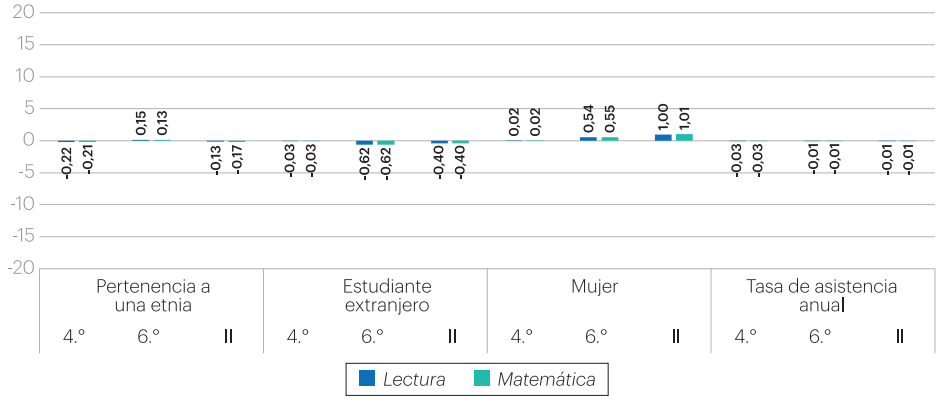
Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Gráfico 17. *Diferencia (en puntos porcentuales) en distribución del tipo de educación secundaria, entre la muestra de estudiantes del modelo completo y el censo (IPW).*



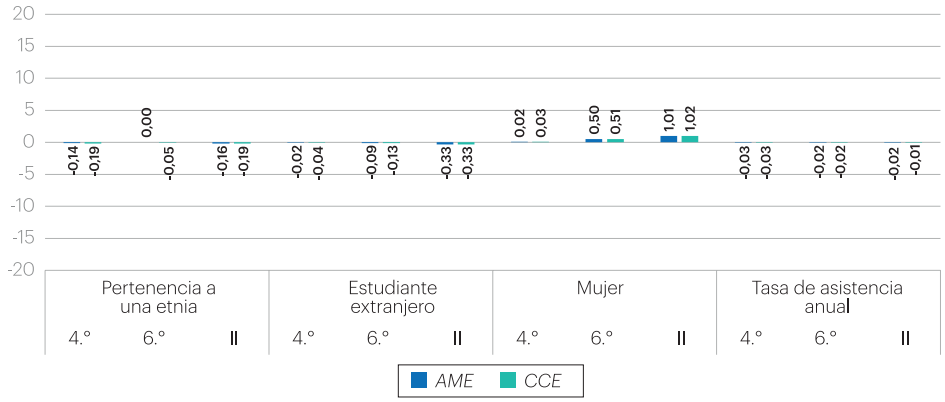
Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Gráfico 18. *Diferencia (en puntos porcentuales) en distribución de características individuales, entre la muestra de estudiantes del modelo completo Simce y el censo (IPW)*



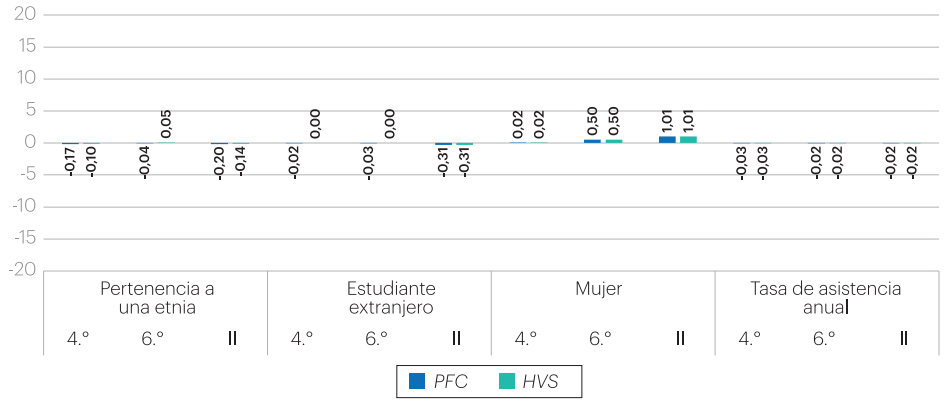
Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Gráfico 19. *Diferencia (en puntos porcentuales) en distribución de características individuales, entre la muestra de estudiantes del modelo completo IDPS y el censo (IPW).*



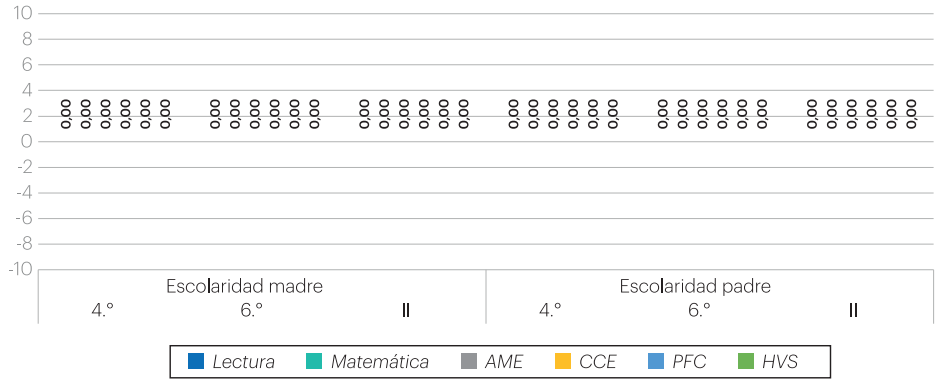
Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Gráfico 20. *Diferencia (en puntos porcentuales) en distribución de características individuales, entre la muestra de estudiantes del modelo completo IDPS y el censo (IPW).*



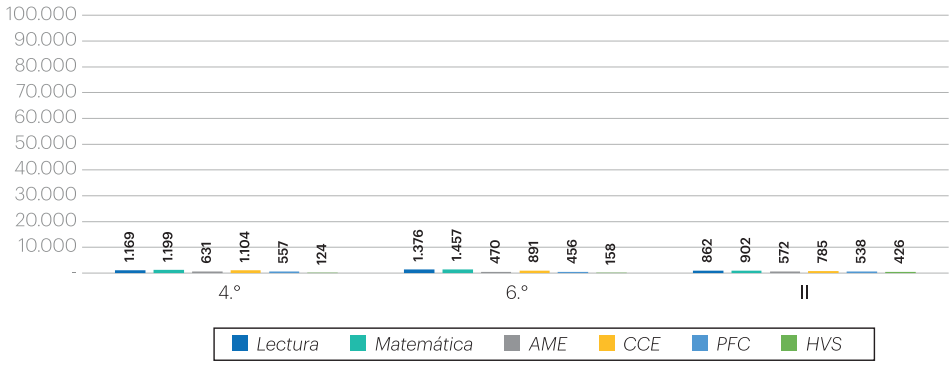
Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Gráfico 21. *Diferencia (en pesos) en el promedio de años de escolaridad de los padres, entre la muestra de estudiantes del modelo completo y el censo (IPW).*



Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Gráfico 22 . *Diferencia (en pesos) en el promedio de los ingresos del hogar, entre la muestra de estudiantes del modelo completo y el censo*



Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

5. Resumen y estructura del análisis

La metodología de factores asociados permite establecer diversas instancias de comunicación con la comunidad educativa, con el fin de elaborar recomendaciones que orienten el accionar educativo y la mejora en calidad. Por un lado, permite dar origen a aquellos elementos que se incluyen en la Entrega de Resultados nacional anualmente, como factores que marcan la diferencia. Para alimentar esta entrega, se realizan análisis adicionales al aquí descrito, siendo este el eje central a partir del cual se identifican dimensiones y variables que resultan importante para comprender el desempeño de diversos estudiantes y establecimientos. Así mismo, esta metodología es aplicada en la descripción de otras medidas de calidad educativa, añadiéndose a los ejes de análisis lo que refiere a los elementos asociados a la categoría de desempeño y las trayectorias de los establecimientos.

Luego, la identificación de factores asociados da pie a una serie de análisis, estudios y salidas comunicacionales en las cuales se relevan unitariamente temáticas específicas.

Finalmente, este análisis da origen a los informes de resultados de factores asociados, donde se discuten en detalle los resultados que se extraen de las estimaciones de los modelos jerárquicos, considerando ejes de descripción en los que se destacan aquellos elementos mencionados en la instancia de la Entrega de Resultados a nivel nacional.

Alguna de las limitantes que posee este análisis refiere a la dificultad de establecer continuidad en la medición de ciertas variables. Sin embargo, este componente además surge como una fortaleza, pues la introducción y modificación de las temáticas integradas en los Cuestionarios de Calidad y Contexto de la Educación, permite diversificar y apuntar hacia otros focos de acción para la mejora que aparecen junto a la investigación en materia de educación en nuestro país.

Por otro lado, se debe recordar que este análisis no busca relaciones causales, por lo que se debe comprender atemporalmente que la evidencia de factores asociados, relevados en los distintos reportes, aportan en igual medida a la mejora educativa. A pesar de esto, la incorporación del uso de pesos para las estimaciones, permite tener resultados que se aproximan más al compor-

tamiento real de estos elementos, otorgándonos la robustez que nos permita extrapolar nuestras conclusiones hacia el conjunto de estudiantes, familias y establecimientos del país. Debe recordarse que, referente a escuelas rurales y al modelo de gestión directiva, esta técnica requiere de los ajustes que permitan aumentar la validez de las interpretaciones. Asimismo, cabe mencionar que la metodología de tratamiento de casos perdidos mediante IPW puede ser modificada o mejorada para poder cumplir con las aristas claves para elaborar recomendaciones ad hoc a las preocupaciones e inquietudes propias del sistema y sus actores.

Una de las limitantes que no se pudo atender en esta entrega, refiere a la temporalidad de los elementos medidos. Pensando que la identificación de factores asociados, en el contexto de la entrega de información a la comunidad, debería impulsar a los establecimientos y a la política pública a actuar en las áreas en las que se identifican elementos importantes para el desempeño, es posible que el impacto de estas acciones no se observe inmediatamente, sino que de manera paulatina. O bien podría ser que los efectos de estas acciones lleven a que, a medida que transcurre el tiempo, no se observen las mismas diferencias entre establecimientos, producto de los esfuerzos realizados por los diversos actores involucrados dentro del sistema educativo. Esta consideración será abordada durante la entrega 2019, con el fin de poder avanzar hacia metodologías más precisas, enfocadas en los establecimientos, y que apunten hacia orientaciones que permitan, por ejemplo, colaborar con la mejora de la educación de los establecimientos en Categoría de Desempeño Insuficiente.

En definitiva, el análisis de factores asociados permite tener, año tras año, un acercamiento a lo que ocurre dentro del sistema educativo, al contar con información no solo censal, sino que focalizada en diversos aspectos de lo que podríamos definir como calidad educativa. Estos análisis dan cuenta no solo de elementos estructurales, sino que de características que remiten tanto a la gestión general de los establecimientos, como a lo que ocurre dentro del aula e, incluso, a la disposición al aprendizaje que posee el estudiante y su entorno inmediato. Desde esta perspectiva, buscamos generar una metodología de análisis que aporte con la mayor rigurosidad científica y estrategias analíticas a la mano, para así realzar y aprovechar la riqueza de la información levantada año a año.

Referencias

Agencia de Calidad de la Educación (2017). *Informe factores asociados a resultados educativos 2016 En:* http://archivos.agenciaeducacion.cl/Factores_asociados_a_los_resultados_educativos.pdf

Agencia de Calidad de la Educación (2018). Informe de Factores Asociados a Resultados Educativos 2017. En: http://archivos.agenciaeducacion.cl/Informe_factores_asociados_a_resultados_educativos.pdf

Agencia de Calidad de la Educación (2021a). *Informe de Factores Asociados a resultados educativos 2019: ¿cómo podemos contribuir a la mejora? En:* http://archivos.agenciaeducacion.cl/Informe_de_resultados_Factores_asociados.pdf

Agencia de Calidad de la Educación (2021b). *Informe de Factores Asociados a Resultados Educativos 2018. En:* https://archivos.agenciaeducacion.cl/Informe_de_resultados_Factores_asociados2018.pdf

Hernán M. A. & J. M. Robins. (2020). *Causal Inference: What if.* Boca Raton: Chapman & Hall/CRC.

Jones, A. (2007). *Applied Econometrics for Health Economists: A Practical Guide.* Second Edition. Office of Health Economics. Oxford: Radcliffe.

Rabe-Hesketh S. & A. Skrondal. (2012). *Multilevel and Longitudinal Modeling Using Stata,* Volume I: Continues responses. Texas: Stata Press.

Raudenbush S. & A. Bryk. (2002). *Hierarchical Linear Models. Applications and Data Analysis Methods.* Second Edition. Londres: Sage Publications.

Raudenbush S., A. Bryk, Y. Cheong, R. Congdon & M. du Toit. (2004) HLM 6: Hierarchical Linear and Nonlinear Modeling. Chicago: Scientific Software Inernational, Inc.

Anexo 1. Descriptivos a nivel estudiante

Tabla A1.1 *Resumen estadístico variables contextuales del establecimiento*

Variable	Grado	N	Proporción	Mínimo	Máximo
Establecimiento municipal	4.°	214.111	37,16%	0	1
	6.°	224.945	37,95%	0	1
	II	203.076	34,34%	0	1
Establecimiento particular subvencionado	4.°	214.111	53,67%	0	1
	6.°	224.945	52,90%	0	1
	II	203.076	56,14%	0	1
Establecimiento particular pagado	4.°	214.111	9,15%	0	1
	6.°	224.945	0,91%	0	1
	II	203.076	9,51%	0	1
Establecimiento de GSE bajo	4.°	214.111	9,61%	0	1
	6.°	224.945	11,42%	0	1
	II	203.076	25,07%	0	1
Establecimiento de GSE medio bajo	4.°	214.111	33,18%	0	1
	6.°	224.945	33,78%	0	1
	II	203.076	34,55%	0	1
Establecimiento de GSE medio	4.°	214.111	33,89%	0	1
	6.°	224.945	32,30%	0	1
	II	203.076	21,89%	0	1
Establecimiento de GSE medio alto	4.°	214.111	14,20%	0	1
	6.°	224.945	13,61%	0	1
	II	203.076	9,70%	0	1
Establecimiento de GSE alto	4.°	214.111	9,10%	0	1
	6.°	224.945	8,87%	0	1
	II	203.076	8,76%	0	1
Establecimiento rural	4.°	214.111	10,99%	0	1
	6.°	224.945	10,72%	0	1
	II	203.076	3,19%	0	1
Establecimiento con nivel básica y media	4.°	214.080	48,75%	0	1
	6.°	224.927	49,37%	0	1
Establecimiento con nivel básica	4.°	214.080	51,24%	0	1
	6.°	224.927	50,62%	0	1

Establecimiento con matrícula mixta	4.°	214.080	96,52%	0	1
	6.°	224.927	96,39%	0	1
	II	203.076	93,23%	0	1
Establecimiento con matrícula solo hombres	4.°	214.080	1,28%	0	1
	6.°	224.927	2,36%	0	1
	II	203.076	3,00%	0	1
Establecimiento con matrícula solo mujeres	4.°	214.080	2,18%	0	1
	6.°	224.927	2,24%	0	1
	II	203.076	3,75%	0	1
Establecimiento educación TP	II	202.717	17,24%	0	1
Establecimiento educación polivalente	II	202.717	26,96%	0	1
Establecimiento educación CH	II	202.717	55,83%	0	1
Procesos de admisión socioeconómica	4.°	214.111	22,72%	0	1
	6.°	204.894	24,09%	0	1
	II	171.596	27,52%	0	1
Procesos de admisión académica	4.°	214.111	71,80%	0	1
	6.°	204.894	76,40%	0	1
	II	171.596	97,93%	0	1

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Anexo 2. Modelo completo para cada grado y variable de resultado

Tabla A2.1 *Estructura y resultados principales con modelos completos para cada grado en cada prueba Simce 2018*

Bloques	Variables	4.°b		6.°b		II m	
		Mat	Lect	Mat	Lect	Mat	Lect
Características de estudiantes, familias y establecimientos	Etnia	(-)					
	Extranjero						
	Lengua no es español		(-)			(-)	
	Escolaridad de la madre	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
	Escolaridad del padre	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
	Ingreso del hogar	(+)	(+)	(+)	(+)		
	Número de personas en el hogar	(-)	(-)			(+)	(-)
	Mujer	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)
	Puntaje anterior	NA	NA	(+)	(+)	(+)	(+)
	Asistencia preescolar	(+)	(-)			NA	NA
	Público	(+)		(-)		(-)	
	Particular pagado						
	GSE bajo	(-)		(-)	(-)	(-)	(-)
	GSE medio bajo			(-)		(-)	
	GSE medio alto	(+)		(+)		(+)	(+)
	GSE alto	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	
	Establecimiento rural		(+)	(+)			
	Solo básica (versus básica y media)	(-)	(-)	(-)		NA	NA
	Establecimiento técnico-profesional	NA	NA	NA	NA	(-)	(-)
	Establecimiento polivalente	NA	NA	NA	NA	(-)	(-)
	Establecimiento solo hombres				(-)		

	Establecimiento solo mujeres						
	Matrícula	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
	Proceso de admisión basado en antecedentes académicos	(-)	(-)				
	Proceso de admisión basado en antecedentes socioeconómicos						
	Tasa de asistencia anual	(+)	(+)	(+)		(+)	(+)
Gestión docente y prácticas pedagógicas	Prácticas de evaluación formativa según docente	(+)	(+)	(+)	(+)	NA	
	Retroalimentación docente según estudiantes	NA	(+)	NA	(+)	(+)	(+)
Disposición al aprendizaje	Ansiedad matemática	(-)	NA	NA	NA	(-)	NA
	Mentalidad de crecimiento estudiante	NA	NA	(+)	(+)	(+)	(+)
	Expectativas parentales	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
	Expectativas estudiante	NA	NA	NA	NA	(+)	(+)
	Expectativas docente	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
	Valoración de estudiantes de la educación escolar	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)
	Valoración de los padres del fracaso	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
	Autopercepción y autovaloración académica	(+)	(+)	(+)		(+)	(+)
	Motivación escolar			(+)			
Uso de TIC	Dependencia tecnológica	NA	NA	NA	NA	(-)	(-)
	Uso pedagógico de tecnología por parte del estudiante	NA	NA	NA	NA	(+)	(+)

Clima y participación escolar	Ambiente de respeto		(+)	(+)	(+)	(+)	
	Ambiente organizado	(+)		(+)	(+)	(+)	(+)
	Ambiente seguro	(+)	(+)	(+)	(+)		
	Participación escolar	(-)	(-)	(-)	(-)		
	Vida democrática		(-)	(-)	(-)		
	Sentido de pertenencia	(-)	(-)				
	Percepción prácticas de segregación según estudiante	NA	NA	(-)	(-)	(-)	(-)
	Percepción prácticas de segregación según padres	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	% padres que declara que su estudiante ha sido objeto de castigos por mal comportamiento		(-)	NA	NA	NA	NA
	% estudiantes que declara haber sido objeto de prácticas de segregación o exclusión	NA	NA	(-)		(-)	(-)
Gestión directiva	Cultura de altas expectativas	(+)				(+)	
	Liderazgo directivo	(-)	(-)				
	Liderazgo sostenedor	(+)	(+)		(+)		
	Expectativas educativas director: estudios terciarios	(+)	(+)				

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Nota: Los resultados acá presentados remiten al modelo V, excepto el bloque Gestión directiva.
(+): coeficiente positivo y significativo a un 95 o 99 % de confianza.
(-): coeficiente negativo y significativo a un 95 o 99 % de confianza.
NA: variable no introducida en el modelo.
Blanco: no tiene asociación estadísticamente significativa al resultado, controlando por todo lo demás.

Tabla A2.2 *Estructura y resultados principales modelos completos para cada grado en cada IDPS 2018*

Bloques	Variables	4.°b				6.°b				II m			
		AME	CCE	PFC	HVS	AME	CCE	PFC	HVS	AME	CCE	PFC	HVS
Características estudiantes, familias y establecimientos	Etnia	(-)		(-)	(-)	(-)	(+)						
	Extranjero	(+)	(+)	(+)		(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
	Escolaridad de la madre		(-)	(-)	(+)		(-)	(-)		(-)	(-)	(-)	(+)
	Escolaridad del padre		(-)	(-)	(+)		(-)	(-)			(-)	(-)	(-)
	Ingreso del hogar	(+)	(+)	(-)		(+)		(-)	(-)		(-)	(-)	(-)
	Número de personas en el hogar	(+)	(+)	(+)		(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
	Mujer	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)
	Público	(+)	(-)	(+)	(-)		(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	
	Particular pagado		(+)				(+)				(+)	(-)	(+)
	GSE bajo	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)		
	GSE medio bajo	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)		
	GSE medio alto	(-)	(+)		(+)	(-)	(+)		(+)			(+)	(+)
	GSE alto			(+)	(+)			(+)	(+)			(+)	(+)
	Establecimiento rural	(-)		(+)	(+)		(+)	(+)	(+)			(+)	(+)
	Solo básica (versus básica y media)		(+)				(+)	(+)	(+)	NA	NA	NA	NA
	Establecimiento técnico-profesional	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	(+)	(-)		(-)
	Establecimiento polivalente	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	(+)			(-)
	Establecimiento solo hombres	(+)	(+)			(+)			(-)		(-)	(+)	(-)
	Establecimiento solo mujeres	(-)			(-)	(-)					(+)		
	Matrícula	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)		(-)	(-)	(-)		(+)
	Proceso de admisión basado en antecedentes académicos				(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)		(-)	(-)
	Proceso de admisión basado en antecedentes socioeconómicos	(-)	(+)	(+)			(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	
	Tasa de asistencia anual	(+)		(+)	(+)	(+)		(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)

Gestión docente y prácticas pedagógicas	Prácticas de evaluación formativa según docente	(+)	(+)	NA	NA	(+)		NA	NA	(+)		NA	NA
	Retroalimentación docentes según estudiante	(+)	(+)	NA	NA	(+)	(+)	NA	NA	(+)	(+)	NA	NA
	Participación en definición de lineamientos para la labor pedagógica	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA
	Involucramiento directivo en aspectos técnico-pedagógicos	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA
	Colaboración pedagógica entre docentes Lenguaje y Comunicación	NA		NA	NA	NA		NA	NA	NA	(-)	NA	NA
Experiencia laboral docente	Confianza relacional en el contexto técnico-pedagógico (entre docentes)	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA
	Satisfacción laboral docentes	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA
Disposición al aprendizaje	Ansiedad matemática	(-)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	(-)	NA	NA	NA
	Mentalidad de crecimiento estudiante	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	(+)	NA	NA	NA
	Expectativas educativas padres: estudios terciarios	(+)	(+)		NA	(+)	(+)		NA	(+)			NA
	Expectativas educativas estudiantes: estudios terciarios	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	(+)		(+)	NA
	Expectativas educativas docentes Matemática: estudios terciarios	(+)	(+)		NA		(+)	(+)	NA		(+)	(+)	NA
	Valoración de padres de la educación escolar	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA
	Valoración de estudiantes de la educación escolar	(+)	(+)	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA
	Involucramiento parental (prácticas educativas en hogar)	(+)	(+)	(+)	NA	(+)	NA	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA
	Valoración de los padres del fracaso	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA
	Autopercepción y autovaloración académica	NA	(+)	(+)	(+)	NA		(+)	(+)	NA	(+)	(+)	(+)
	Motivación escolar	NA	(-)	(+)	(+)	NA	(-)	(+)	(+)	NA	(-)	(+)	

Uso de TIC	Dependencia tecnológica	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	(-)	(-)	NA	(-)
Clima y participación escolar	Ambiente de respeto	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA	(+)		(+)	NA	(+)	(-)
	Ambiente organizado	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA	(+)	(+)	(-)	NA	(+)	(+)
	Ambiente seguro	(-)	NA	(+)	(+)	(-)	NA	(+)	(+)	(-)	NA	(+)	(+)
	Participación escolar	(+)	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA	(+)
	Vida democrática	(+)	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA	(+)
	Sentido de pertenencia	(+)	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA	(+)
	Percepción prácticas de segregación según estudiante	NA	NA	NA	NA	(-)	(-)	NA	(-)	(-)	(-)	NA	(-)
	Percepción prácticas de segregación según padres	NA	(-)	NA	NA	NA	(-)	NA	NA	NA	(-)	NA	NA
	% padres que declara que su estudiante ha sido objeto de castigos por mal comportamiento	NA	(-)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	% estudiantes que declara haber sido objeto de prácticas de segregación o exclusión	NA	NA	NA	NA	NA	(-)	NA	NA	NA	(-)	NA	NA
Gestión directiva	Cultura de altas expectativas		(+)	(-)	NA		(+)		NA		(+)		NA
	Liderazgo directivo	NA	(+)	(-)	NA	NA	(+)	(-)	NA	NA	(+)		NA
	Expectativas educativas director: estudios terciarios		(+)				(+)	(+)	NA	NA			NA

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Nota: Los resultados acá presentados remiten al modelo V, excepto el bloque Gestión directiva.
(+): coeficiente positivo y significativo a un 95 o 99 % de confianza.
(-): coeficiente negativo y significativo a un 95 o 99 % de confianza.
NA: variable no introducida en el modelo.
Blanco: no tiene asociación estadísticamente significativa al resultado, controlando por todo lo demás.

Anexo 3. Estructura resultados principales análisis PVE 2018

Tabla A3.1 *Porcentaje de varianza entre escuelas explicada en referencia al modelo anterior*

Modelo	Grado	Lectura	Matemática	AME	CCE	PFC	HVS
Modelo 1. Socioeconómico vs. Modelo nulo	4.° básico	X	X	X	X	X	X
	6.° básico	X	X	X	X	X	X
	II medio	X	X	X	X	X	X
Modelo 2. Gestión docente y prácticas pedagógicas vs. Modelo anterior	4.° básico	X	X	X	X	-	-
	6.° básico	X	X	X	X	-	-
	II medio	X	X	X	X	-	-
Modelo 3. Disposición al aprendizaje vs. Modelo anterior	4.° básico	X	X	X	X	X	X
	6.° básico	X	X	X	X	X	X
	II medio	X	X	X	X	X	X
Modelo 3.1. Experiencia laboral docente vs. Modelo anterior	4.° básico	-	-	-	X	-	-
	6.° básico	-	-	-	X	-	-
	II medio	-	-	-	X	-	-
Modelo 4. Uso de TIC vs. Modelo anterior	4.° básico	-	-	-	-	-	-
	6.° básico	-	-	-	-	-	-
	II medio	-	-	-	-	-	-
Modelo 5. Clima y participación escolar vs. Modelo anterior	4.° básico	X	X	X	X	X	X
	6.° básico	X	X	X	X	X	X
	II medio	X	X	X	X	X	X
Modelo 6. Gestión directiva vs. Modelo anterior	4.° básico	X	X	X	X	X	-
	6.° básico	X	X	X	X	X	-
	II medio	X	X	X	X	X	-

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Nota:
(X): se calcula PVE en indicador y grado.
(-): no se calcula PVE en indicador y grado, ya sea porque no existe bloque para el grado, o bien porque no se encuentran variables del nivel en dicho bloque.

Tabla A3.2 *Porcentaje de varianza intraescuelas explicada en referencia al modelo anterior*

Modelo	Grado	Lectura	Matemática	AME	CCE	PFC	HVS
Modelo 1. Socioeconómico vs. Modelo nulo	4.° básico	X	X	X	X	X	X
	6.° básico	X	X	X	X	X	X
	II medio	X	X	X	X	X	X
Modelo 2. Gestión docente y prácticas pedagógicas vs. Modelo anterior	4.° básico	-	-	-	-	-	-
	6.° básico	-	-	-	-	-	-
	II medio	-	-	-	-	-	-
Modelo 3. Disposición al aprendizaje vs. Modelo anterior	4.° básico	X	X	X	X	X	-
	6.° básico	X	X	X	X	X	-
	II medio	X	X	X	X	X	-
Modelo 3.1. Experiencia laboral docente vs. Modelo anterior	4.° básico	-	-	-	-	-	-
	6.° básico	-	-	-	-	-	-
	II medio	-	-	-	-	-	-
Modelo 4. Uso de TIC vs. Modelo anterior	4.° básico	-	-	-	-	-	-
	6.° básico	-	-	-	-	-	-
	II medio	X	X	X	X	-	X
Modelo 5. Clima y participación escolar vs. Modelo anterior	4.° básico	X	X	-	X	-	-
	6.° básico	X	X	X	X	-	X
	II medio	X	X	X	X	-	X
Modelo 6. Gestión directiva vs. Modelo anterior	4.° básico	-	-	-	-	-	-
	6.° básico	-	-	-	-	-	-
	II medio	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Nota:
(X): se calcula PVE en indicador y grado.
(-): no se calcula PVE en indicador y grado, ya sea porque no existe bloque para el grado, o bien porque no se encuentran variables del nivel en dicho bloque.

Anexo 4. Datos perdidos y balance de muestras

Las siguientes tablas resumen la estructura de las muestras en los modelos 2017. Como se discutió en el Capítulo 4 y en el Informe metodológico 2017, las mayores fuentes de pérdida de información se relacionan con el cuestionario de directores (M6), lo cual impacta fuertemente en la cantidad de casos del modelo completo, pues al perder el dato de un director, se pierde información para el grupo completo de estudiantes que lo conforma. Este año, se restringió el número de variables construidas a partir del cuestionario de directores, con base en esta problemática y en los resultados de las correlaciones con las variables de resultados.

Por otro lado, se observa una problemática similar a la encontrada para 2018 en cuanto a la pérdida de información al introducir el bloque temático de disposición al aprendizaje.

Tabla A4.1 *Muestras modelos factores asociados al Simce 2017*

Grado	N	Modelo nulo	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Lectura								
4.° básico	N individuos	214.404	153.641	139.322	139.028	130.290	-	51.582
	N escuelas	7.319	7.044	5.671	5.644	5.405	-	1.712
8.° básico	N individuos	201.917	138.879	131.379	131.139	69.459	64.296	23.228
	N escuelas	5.971	5.909	5.406	5391	5.161	5.128	1.548
II medio	N individuos	186.234	120.388	106.910	106910	60.751	57.536	23.245
	N escuelas	2.911	2.892	2.400	2400	2.322	2.321	895
Matemática								
4.° básico	N individuos	219.381	154.565	147.913	147537	124.467	-	47225
	N escuelas	7.332	7.052	6.025	5996	5.976	-	1823
8.° básico	N individuos	209.016	133.908	114.182	114101	65.862	61.067	22651
	N escuelas	5.973	5.902	4.703	4698	4.268	4.242	1309
II medio	N individuos	196.696	121.835	116.314	116314	76.109	71.921	28808
	N escuelas	2.911	2.891	2.694	2694	2.627	2.626	995

Fuente: Elaboración propia de la Agencia de Calidad de la Educación.

Nota:
M1: modelo controles
M2: Gestión y prácticas pedagógicas
M3: Clima y participación escolar
M4: Disposición al aprendizaje
M5: Uso de TIC
M6: Gestión directiva

Tabla A4.2 *Muestras modelos factores asociados a IDPS 2017*

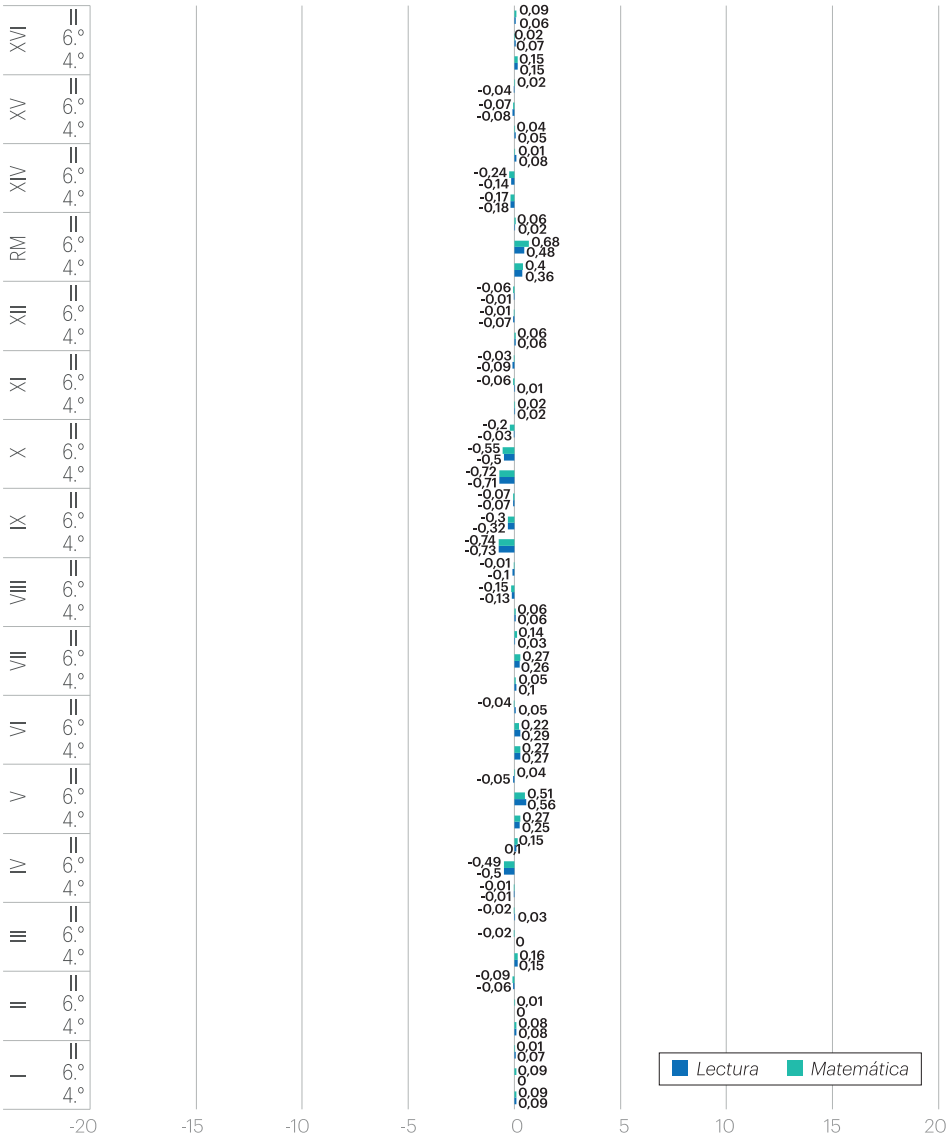
Grado	N	Modelo nulo	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Autoestima académica y motivación escolar								
4.° básico	N individuos	224.008	183.242	163.224	162.891	137.094	-	51.636
	N escuelas	7.282	7.150	5.418	5.396	5.391	-	1.676
8.° básico	N individuos	214.806	169.546	141.939	141.939	88.346	82.540	29.598
	N escuelas	5.972	5.950	4.637	4.637	4.595	4.579	1.402
II medio	N individuos	200.320	149.836	132.153	132.153	88.335	84.180	33.387
	N escuelas	2.909	2.898	2.379	2.379	2.374	2.374	913
Clima de convivencia escolar								
4.° básico	N individuos	219.420	179.680	162.940	162.940	137.124	-	51.644
	N escuelas	7.030	6.907	5.397	5.397	5.392	-	1.676
8.° básico	N individuos	212.368	167.678	142.020	142.020	88.392	-	31.604
	N escuelas	5.865	5.845	4.637	4.637	4.596	-	1.408
II medio	N individuos	197.133	147.694	132.175	132.175	88.338	-	34.949
	N escuelas	2.849	2.840	2.379	2.379	2.374	-	913
Participación y formación ciudadana								
4.° básico	N individuos	223.981	183.256	163.236	162.905	137.125	-	51.645
	N escuelas	7.298	7.167	5.421	5.399	5.393	-	1.676
8.° básico	N individuos	214.952	169.665	142.020	142.020	88.392	86.417	30.943
	N escuelas	5.974	5.952	4.637	4.637	4.596	4.588	1.405
II medio	N individuos	200.359	149.852	132.169	132.169	88.338	87.281	34.566
	N escuelas	2.909	2.898	2.379	2.379	2.374	2.374	913
Hábitos de vida saludable								
4.° básico	N individuos	223.814	-	183.106	179.483	179.463	-	65.595
	N escuelas	7.293	-	7.160	6.893	6.874	-	1.982
8.° básico	N individuos	214.930	-	169.650	167.663	167.661	155.553	51.664
	N escuelas	5.973	-	5.951	5.844	5.843	5.836	1.638
II medio	N individuos	200.357	-	149.851	147.687	147.687	139.823	52.564
	N escuelas	2.909	-	2.898	2.840	2.840	2.840	1.009

Fuente: Elaboración propia de la Agencia de Calidad de la Educación.

Nota:
M1: modelo controles
M2: Gestión y prácticas pedagógicas
M3: Clima y participación escolar
M4: Disposición al aprendizaje
M5: Uso de TIC
M6: Gestión directiva

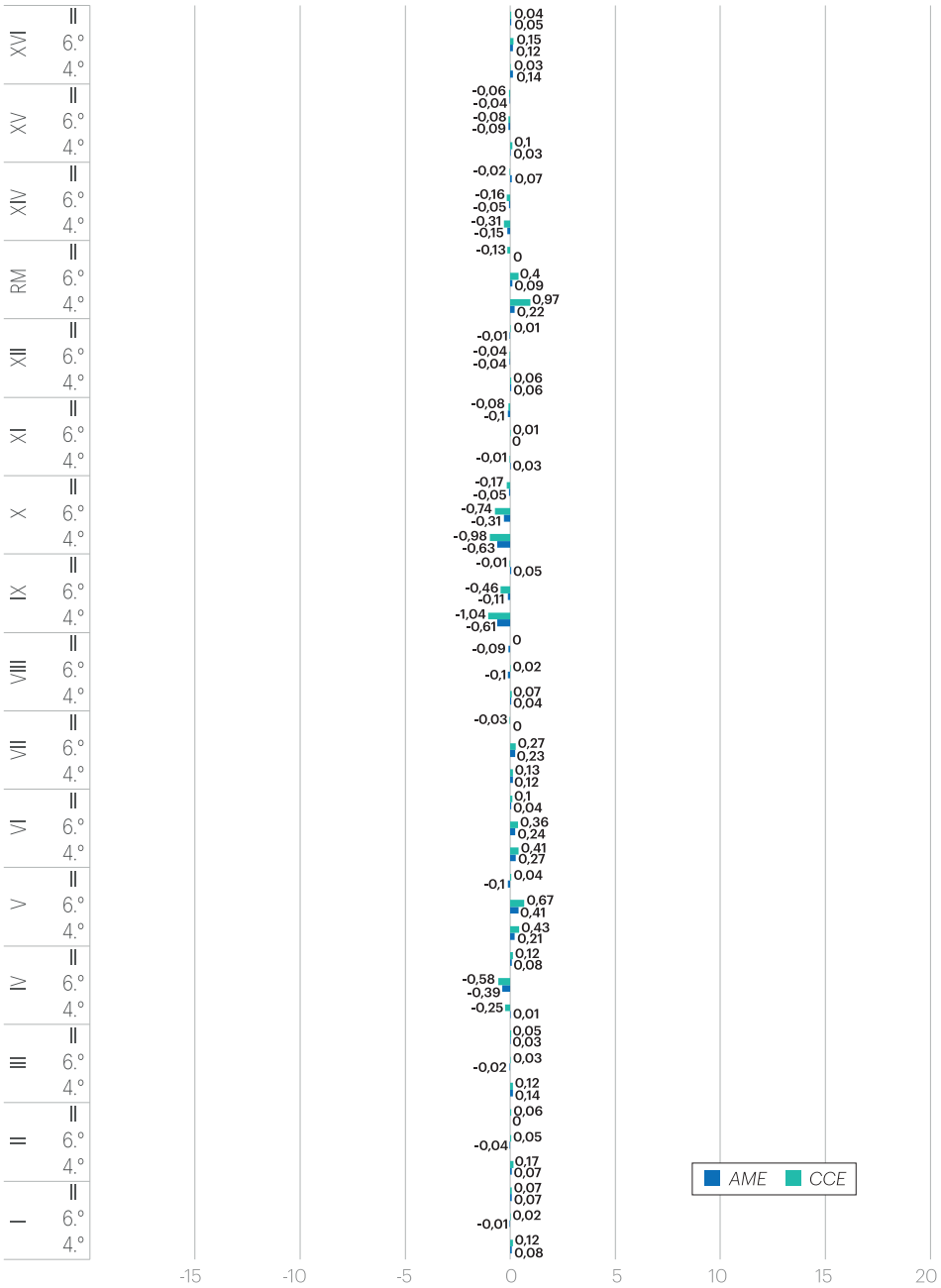
Los siguientes gráficos resumen el balance de la muestra en torno a la regionalidad.

Gráfico A4.1 *Diferencia en puntos porcentuales entre modelo y censo de establecimientos según región, Simce y grado*



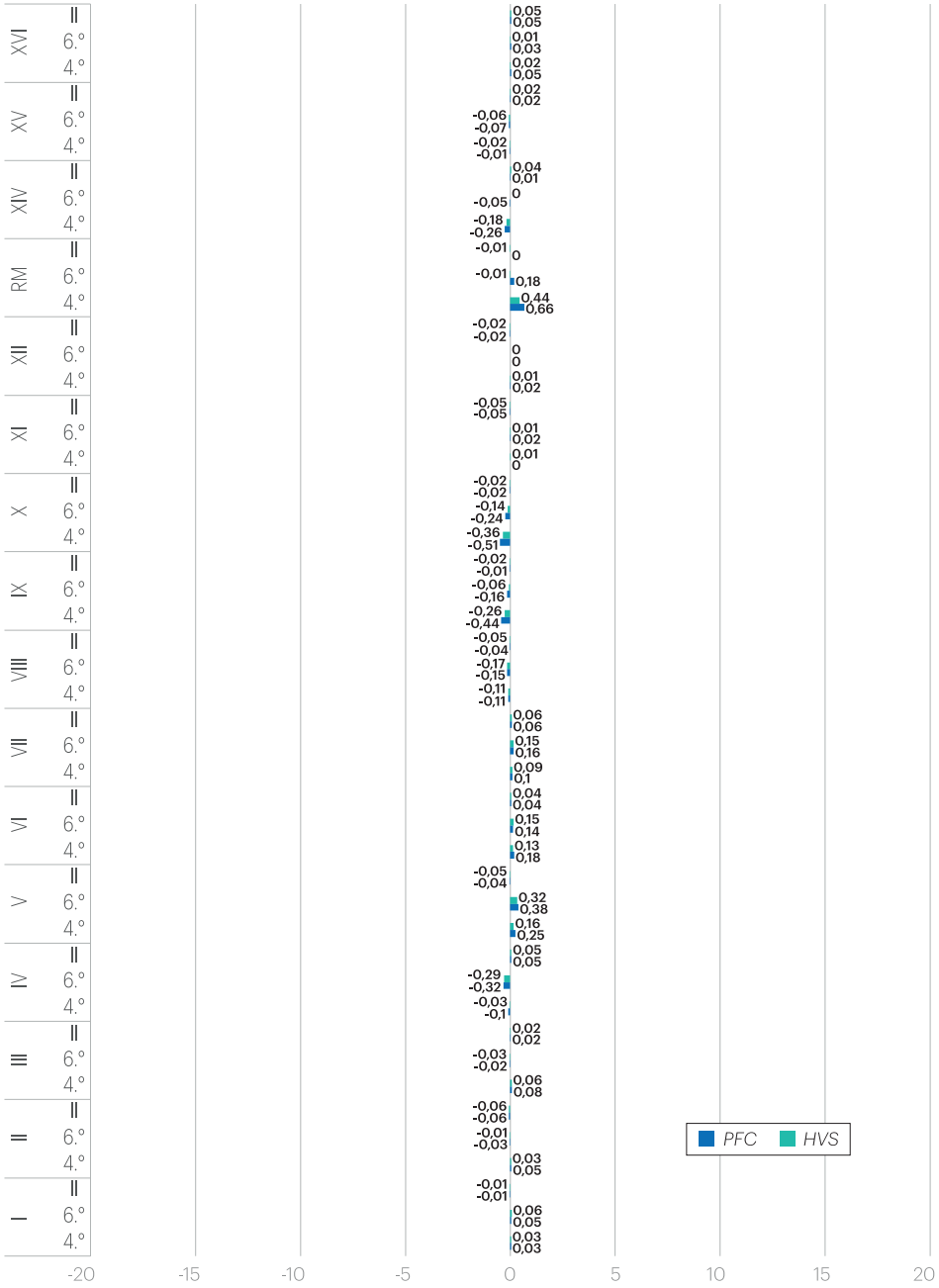
Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Gráfico A4.2 *Diferencia en puntos porcentuales entre modelo y censo de establecimientos según región, IDPS y grado*



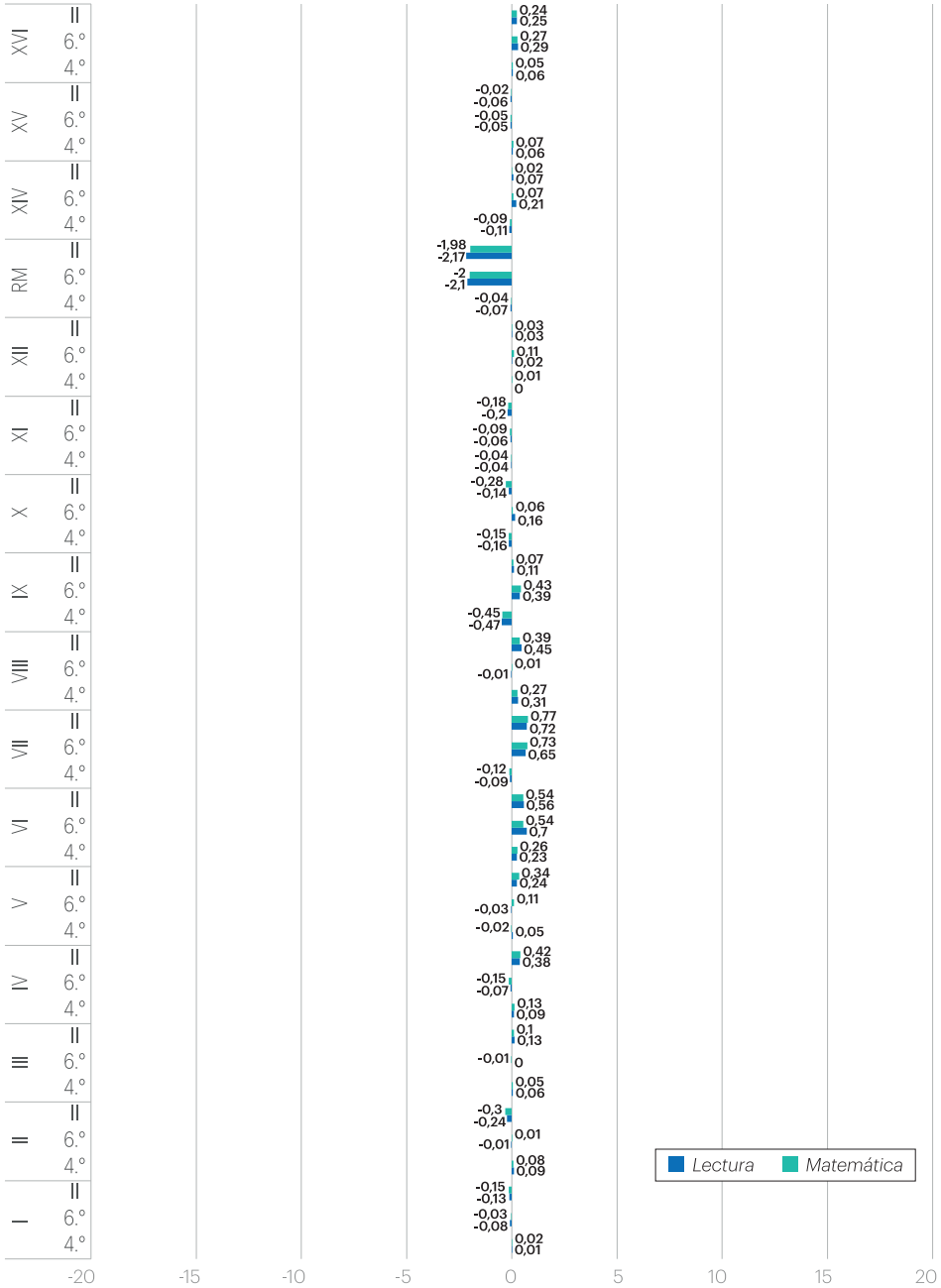
Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Gráfico A4.3 *Diferencia en puntos porcentuales entre modelo y censo de establecimientos según región, IDPS y grado*



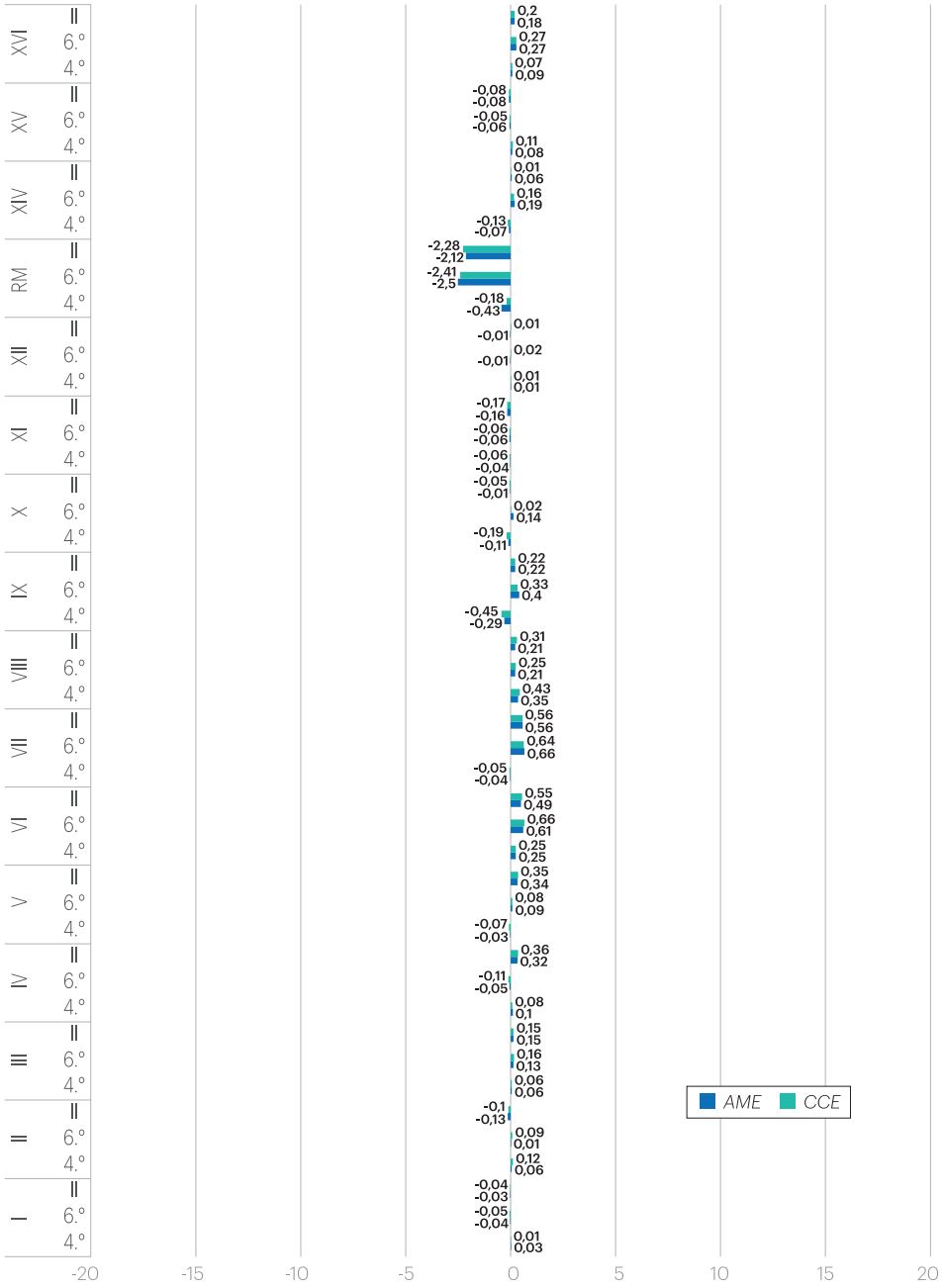
Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Gráfico A4.4 *Diferencia en puntos porcentuales entre modelo y censo de estudiantes según región, Simce y grado*



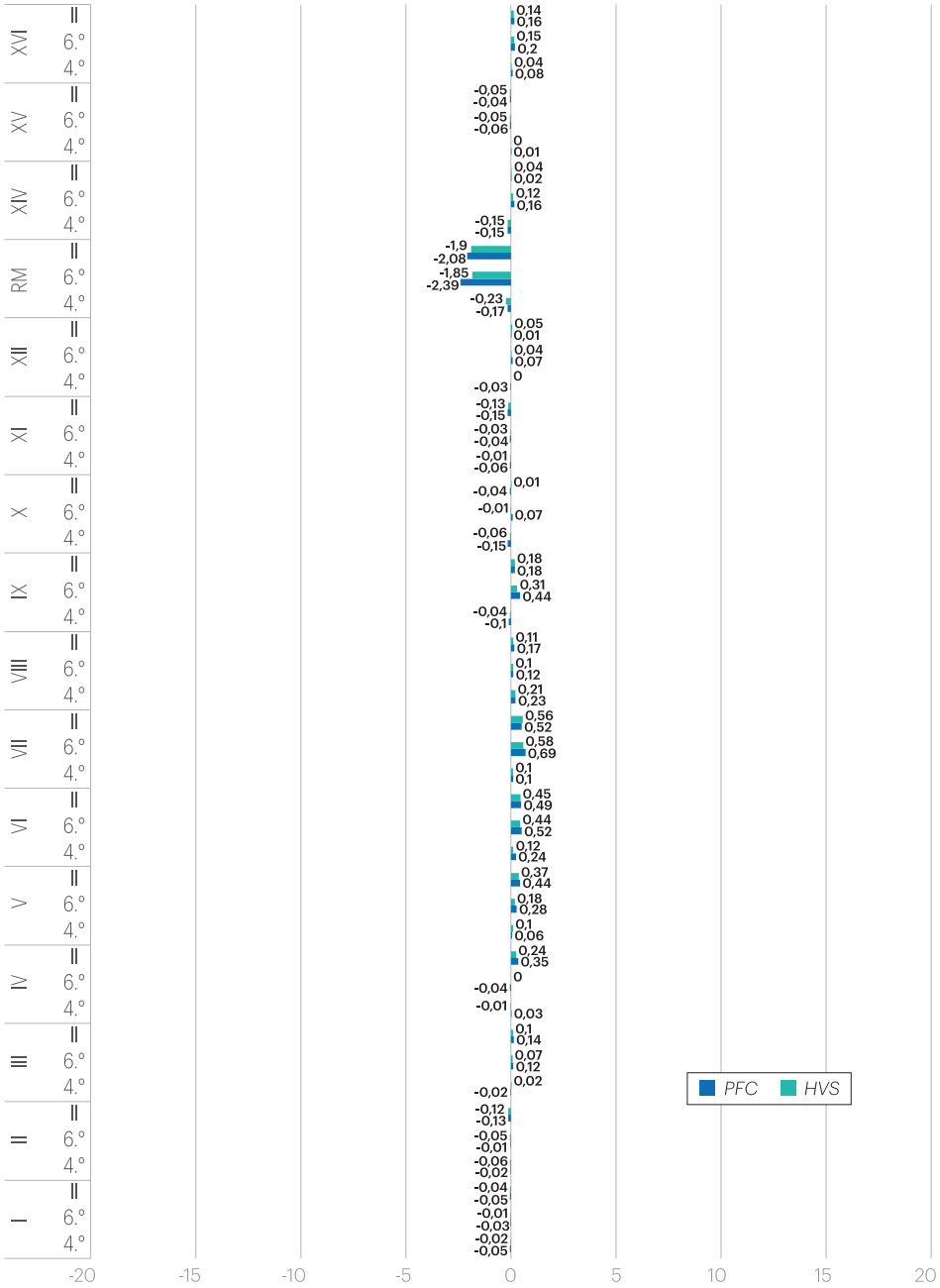
Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Gráfico A4.5 *Diferencia en puntos porcentuales entre modelo y censo de estudiantes según región, IDPS y grado*



Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Gráfico A4.6 *Diferencia en puntos porcentuales entre modelo y censo de estudiantes según región, IDPS y grado*



Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Las siguientes tablas muestran la estructura de los modelos completos para cada grado y variable de resultado utilizando los ponderadores IPW.

Tabla A4.3 *Estructura y resultados principales con modelos completos para cada grado en cada prueba Simce 2018 (IPW)*

Bloques	Variables	4b		6b		2m	
		MATE	LECT	MATE	LECT	MATE	LECT
Características de estudiantes, familias y establecimientos	Etnia	(-)					
	Extranjero				(+)		
	Lengua no es español		(-)			(-)	
	Escolaridad de la madre	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
	Escolaridad del padre	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
	Ingreso del hogar	(+)	(+)	(+)	(+)		
	Número de personas en el hogar	(-)	(-)			(+)	(-)
	Mujer	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)
	Puntaje anterior	NA	NA	(+)	(+)	(+)	(+)
	Asistencia preescolar	(+)	(-)			NA	NA
	Público	(+)		(-)		(-)	
	Particular pagado						
	GSE bajo			(-)	(-)	(-)	(-)
	GSE medio bajo			(-)		(-)	
	GSE medio alto	(+)	(+)	(+)		(+)	(+)
	GSE alto	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	
	Establecimiento rural		(+)	(+)			
	Solo básica (versus básica y media)	(-)	(-)			NA	NA
	Establecimiento técnico-profesional	NA	NA	NA	NA	(-)	(-)
	Establecimiento polivalente	NA	NA	NA	NA	(-)	(-)
	Establecimiento solo hombres		(+)				
	Establecimiento solo mujeres						
	Matrícula	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
	Proceso de admisión basado en antecedentes académicos	(-)	(-)				
	Proceso de admisión basado en antecedentes socioeconómicos						
	Tasa de asistencia anual	(+)	(+)	(+)		(+)	(+)
Gestión docente y prácticas pedagógicas	Prácticas de evaluación formativa según docente	(+)	(+)	(+)	(+)	NA	
	Retroalimentación docente según estudiantes	NA	(+)	NA	(+)	(+)	(+)

Disposición al aprendizaje	Ansiedad matemática	(-)	NA	NA	NA	(-)	NA
	Mentalidad de crecimiento estudiante	NA	NA	(+)	(+)	(+)	(+)
	Expectativas parentales	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
	Expectativas estudiante	NA	NA	NA	NA	(+)	(+)
	Expectativas docente	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
	Valoración de estudiantes de la educación escolar	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)
	Valoración de los padres del fracaso	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
	Autopercepción y autovaloración académica	(+)	(+)	(+)		(+)	(+)
	Motivación escolar	(+)	(+)	(+)			
Uso de TIC	Dependencia tecnológica	NA	NA	NA	NA	(-)	(-)
	Uso pedagógico de tecnología por parte del estudiante	NA	NA	NA	NA	(+)	(+)
Clima y participación escolar	Ambiente de respeto		(+)	(+)		(+)	
	Ambiente organizado	(+)		(+)		(+)	(+)
	Ambiente seguro	(+)	(+)	(+)	(+)		
	Participación escolar	(-)	(-)	(-)	(-)		(-)
	Vida democrática		(-)	(-)	(-)		
	Sentido de pertenencia	(-)	(-)				
	Percepción prácticas de segregación según estudiante	NA	NA	(-)	(-)	(-)	(-)
	Percepción prácticas de segregación según padres	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	% padres que declara que su estudiante ha sido objeto de castigos por mal comportamiento		(-)	NA	NA	NA	NA
	% estudiantes que declara haber sido objeto de prácticas de segregación o exclusión	NA	NA	(-)		(-)	(-)
Gestión directiva	Cultura de altas expectativas	(+)				(+)	
	Liderazgo directivo	(-)	(-)				
	Liderazgo sostenedor	(+)	(+)				
	Expectativas educativas director: estudios terciarios	(+)	(+)				

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

Nota: Los resultados acá presentados remiten al modelo V, excepto el bloque Gestión directiva.
(+): coeficiente positivo y significativo a un 95 o 99 % de confianza.
(-): coeficiente negativo y significativo a un 95 o 99 % de confianza.
NA: variable no introducida en el modelo.
Blanco: no tiene asociación estadísticamente significativa al resultado, controlando por todo lo demás.

Tabla A4.4 *Estructura y resultados principales modelos completos para cada grado en cada IDPS 2018 (IPW)*

Bloques	Variables	4.°b				6.°b				II m			
		AME	CCE	PFC	HVS	AME	CCE	PFC	HVS	AME	CCE	PFC	HVS
Características estudiantes, familias y establecimientos	Etnia	(-)		(-)	(-)	(-)	(+)						(+)
	Extranjero	(+)	(+)	(+)		(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
	Escolaridad de la madre		(-)	(-)	(+)		(-)	(-)		(-)	(-)	(-)	(-)
	Escolaridad del padre		(-)	(-)	(+)		(-)	(-)	(-)		(-)	(-)	(-)
	Ingreso del hogar	(+)	(+)	(-)		(+)		(-)	(-)		(-)	(-)	(-)
	Número de personas en el hogar	(+)	(+)	(+)		(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
	Mujer	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)
	Público	(+)	(-)	(+)	(-)		(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	
	Particular pagado		(+)				(+)				(+)	(-)	(+)
	GSE bajo	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)		
	GSE medio bajo	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)		
	GSE medio alto	(-)	(+)		(+)	(-)	(+)		(+)			(+)	(+)
	GSE alto			(+)	(+)			(+)	(+)			(+)	(+)
	Establecimiento rural	(-)		(+)	(+)		(+)	(+)	(+)	(+)		(+)	(+)
	Solo básica (versus básica y media)		(+)					(+)	(+)	NA	NA	NA	NA
	Establecimiento técnico-profesional	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	(+)	(-)		(-)
	Establecimiento polivalente	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	(+)			
	Establecimiento solo hombres	(+)	(+)			(+)			(-)		(-)	(+)	(-)
	Establecimiento solo mujeres	(-)			(-)	(-)					(+)		
	Matrícula	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)		(-)	(-)	(-)		(+)
	Proceso de admisión basado en antecedentes académicos				(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)		(-)	(-)
	Proceso de admisión basado en antecedentes socioeconómicos	(-)	(+)	(+)			(+)	(+)		(-)	(+)	(+)	
	Tasa de asistencia anual	(+)		(+)	(+)	(+)		(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)

Gestión docente y prácticas pedagógicas	Prácticas de evaluación formativa según docente	(+)	(+)	NA	NA	(+)		NA	NA	(+)		NA	NA
	Retroalimentación docentes según estudiante	(+)	(+)	NA	NA	(+)	(+)	NA	NA	(+)	(+)	NA	NA
	Participación en definición de lineamientos para la labor pedagógica	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA
	Involucramiento directivo en aspectos técnico-pedagógicos	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA
	Colaboración pedagógica entre docentes Lenguaje y Comunicación	NA		NA	NA	NA		NA	NA	NA	(-)	NA	NA
Experiencia laboral docente	Confianza relacional en el contexto técnico-pedagógicos (entre docentes)	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA
	Satisfacción laboral docentes	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA
Disposición al aprendizaje	Ansiedad matemática	(-)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	(-)	NA	NA	NA
	Mentalidad de crecimiento estudiante	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	(+)	NA	NA	NA
	Expectativas educativas padres: estudios terciarios	(+)	(+)		NA	(+)	(+)		NA	(+)			NA
	Expectativas educativas estudiantes: estudios terciarios	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	(+)		(+)	NA
	Expectativas educativas docentes Matemática: estudios terciarios	(+)	(+)		NA		(+)	(+)	NA		(+)	(+)	NA
	Valoración de padres de la educación escolar	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA
	Valoración de estudiantes de la educación escolar	(+)	(+)	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA
	Involucramiento parental (prácticas educativas en hogar)	(+)	(+)	(+)	NA	(+)	NA	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA
	Valoración de los padres del fracaso	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA	NA	(+)	NA	NA
	Autopercepción y autovaloración académica	NA	(+)	(+)	(+)	NA		(+)	(+)	NA	(+)	(+)	(+)
	Motivación escolar	NA	(+)	(+)	(+)	NA	(-)	(+)	(+)	NA	(-)	(+)	

Uso de TIC	Dependencia tecnológica	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	(-)	(-)	NA	(-)
Clima y participación escolar	Ambiente de respeto	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA	(+)		(+)	NA	(+)	(-)
	Ambiente organizado	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA	(+)	(+)	(-)	NA	(+)	(+)
	Ambiente seguro	(-)	NA	(+)	(+)	(-)	NA	(+)	(+)	(-)	NA	(+)	(+)
	Participación escolar	(+)	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA	(+)
	Vida democrática	(+)	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA	(+)
	Sentido de pertenencia	(+)	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA	(+)	(+)	(+)	NA	(+)
	Percepción prácticas de segregación según estudiante	NA	NA	NA	NA	(-)	(-)	NA	(-)	(-)	(-)	NA	(-)
	Percepción prácticas de segregación según padres	NA	(-)	NA	NA	NA	(-)	NA	NA	NA	(-)	NA	NA
	% padres que declara que su estudiante ha sido objeto de castigos por mal comportamiento	NA	(-)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	% estudiantes que declara haber sido objeto de prácticas de segregación o exclusión		NA	NA	NA	NA	(-)	NA	NA	NA	(-)	NA	NA
Gestión directiva	Cultura de altas expectativas		(+)	(-)	NA	(+)	(+)		NA		(+)		NA
	Liderazgo directivo	NA	(+)	(-)	NA	NA	(+)	(-)	NA	NA	(+)		NA
	Expectativas educativas director: estudios terciarios		(+)		NA		(+)		NA				NA

Fuente: Elaboración propia, Agencia de Calidad de la Educación 2020.

Nota: Los resultados acá presentados remiten al modelo V, excepto el bloque Gestión directiva.
(+): coeficiente positivo y significativo a un 95 o 99 % de confianza.
(-): coeficiente negativo y significativo a un 95 o 99 % de confianza.
NA: variable no introducida en el modelo.
Blanco: no tiene asociación estadísticamente significativa al resultado, controlando por todo lo demás.

Informe Metodología Factores Asociados a los Resultados Educativos 2018

Agencia de Calidad de la Educación

Gobierno de Chile

twitter.com/agenciaeduca
facebook.com/Agenciaeducacion
instagram.com/agenciaeducacion

agenciaeducacion.cl