

ANEXO METODOLÓGICO

MARCO MUESTRAL

El marco muestral integró a todos los centros educativos públicos y privados urbanos del país con al menos un estudiante en tercero de educación media¹. Para el subsistema público se utilizaron los datos de matriculación inicial de 2018, mientras que para el subsistema privado los de matriculación inicial de 2017. El marco quedó integrado con el total de centros y estudiantes que se detallan en la cuadro A.1.1.

CUADRO A.1.1

CANTIDAD Y PORCENTAJES DE CENTROS Y ESTUDIANTES EN EL UNIVERSO (MARCO MUESTRAL URBANO) SEGÚN TIPO DE CURSO

	Centro educativo		Estudiantes	
	N	%	N	%
Liceos públicos	231	44,2	32.381	66,9
Escuelas técnicas solo con ciclo básico tecnológico	19	3,6	959	2,0
Escuelas técnicas solo con formación profesional básica	48	9,2	1.123	2,3
Escuelas técnicas con ciclo básico tecnológico y formación profesional básica	55	10,5	6.122	12,7
Liceos privados	170	32,5	7.787	16,1
Total	523	100	48.372	100

MUESTREO Y ESTIMACIÓN DE LA VARIANZA MUESTRAL DE LAS ESTIMACIONES

DISEÑO MUESTRAL

El diseño muestral definido se enfocó en la representatividad de los estudiantes de tercer grado de educación media a nivel nacional.

¹ Esto significa que no se aplicaron criterios de exclusión de centros.

ESTRATIFICACIÓN

Se realizó un muestreo de centros con doble estratificación: por tipo de curso (liceos públicos, escuelas técnicas con ciclo básico tecnológico, escuelas técnicas con formación profesional básica y liceos privados) y por región (Sur, Este, Norte, Oeste y Centro). Cabe notar que los estratos escuela técnica con ciclo básico tecnológico y escuela técnica con formación profesional básica corresponden a dos programas de estudio presentes en las escuelas técnicas y, para propósitos del muestreo y el análisis, se tratan como poblaciones y muestras independientes.

La estratificación forma una matriz 4 por 5, tipo de curso por región, con los tamaños de población que se muestran en la cuadro A.1.2.

CUADRO A.1.2

MATRIZ DE ESTRATIFICACIÓN SEGÚN TIPO DE CURSO Y REGIÓN

	Sur	Este	Norte	Oeste	Centro	Total
Liceos públicos	16.655	4.251	4.391	5.448	1.636	32.381
Escuelas técnicas con ciclo básico tecnológico	1.907	619	826	1.136	354	4.842
Escuelas técnicas con formación profesional básica	1.728	381	503	590	160	3.362
Liceos privados	6.296	591	294	407	199	7.787
Total	26.586	5.842	6.014	7.581	2.349	48.372

DISEÑO POR TIPO DE CURSO

El diseño muestral se enfocó en la representatividad de los estudiantes de tercer año de educación media a nivel nacional. Se implementó un diseño muestral dependiendo del tipo de curso:

- Liceos privados: la selección se hizo en cada región con probabilidad proporcional al número de estudiantes de tercero de media en el centro.
- Liceos públicos: la selección fue hecha con estratificación por región y nivel socioeconómico (quintiles según la ANEP), es decir, en 25 subestratos. Dentro de cada subestrato cada centro se sortea de forma aleatoria simple.
- Escuelas técnicas del CETP: se consideró una estratificación doble, por región y por presencia de los programas (ciclo básico tecnológico y formación profesional básica). Se definieron los estratos:
 - escuelas técnicas que solo tienen grupos de formación profesional básica.
 - escuelas técnicas que solo tienen grupos de ciclo básico tecnológico.
 - centros que tienen grupos de formación profesional básica y ciclo básico tecnológico. Dentro de este estrato el sorteo se realizó de forma que si un centro salía en la muestra de centros con formación profesional básica, no podía salir en la muestra de centros con ciclo básico tecnológico y viceversa. De esta forma, se garantizó que cada centro pertenezca a un tipo de curso y que no existan centros en la muestra con grupos de ambos.

ETAPAS DEL DISEÑO

Dentro de cada tipo de curso la selección de la muestra se realiza en tres etapas:

- etapa 1, selección de centros;
- etapa 2, selección de grupos dentro de los centros (si en el centro existen dos o menos grupos de tercero de media, se eligen todos; si existen tres grupos o más, se sortean dos);
- etapa 3, selección de todos los estudiantes de los grupos sorteados en la etapa 2.

CUOTAS POR LOS ESTRATOS GENERALES

El diseño de muestreo aseguró un número de estudiantes por celda (cuotas) de forma de satisfacer simultáneamente los siguientes criterios:

- 4.000 estudiantes a nivel nacional;
- 1.500 estudiantes por cada región;
- 1.500 estudiantes por tipo de curso: liceos públicos, liceos privados y escuelas técnicas con ciclo básico tecnológico, y 1.000 estudiantes por escuelas técnicas con formación profesional básica.

En cada caso se calculó una distribución mínima del número de estudiantes proporcional a las subpoblaciones.

Para calcular el total, las proporciones se corresponden a las subpoblaciones de las 20 celdas de la matriz completa (tipo de curso por regiones). Para calcular un tipo de curso determinado, las proporciones se corresponden a las subpoblaciones del tipo en las regiones.

Para calcular una región, las proporciones se corresponden a las subpoblaciones de la región entre los tipos de centro. Estas distribuciones son mínimas en el sentido de que por satisfacer a los criterios total, fila y columna, la cuota final de una celda puede ser mayor.

Las cuotas calculadas son teóricas, por lo que al calcularse la muestra efectiva es razonable que no se cumplan algunas de ellas (por ejemplo, estudiantes que ya no están más en el sistema, que nunca asistieron, etc.).

CUADRO A.1.3

MATRIZ DE CUOTAS COMBINADAS QUE SATISFACEN LOS TRES CRITERIOS

	Sur	Este	Norte	Oeste	Centro	Total
Liceos públicos	1.378	1.092	1.096	1.078	1.045	5.689
Escuelas técnicas con ciclo básico tecnológico	591	192	256	352	227	1.618
Escuelas técnicas con formación profesional básica	514	114	150	176	103	1.057
Liceos privados	1.213	152	74	81	128	1.648
Total	3.696	1.550	1.576	1.687	1.503	10.012

DETERMINACIÓN DEL TOTAL DE CENTROS POR CELDA

Las cuotas calculadas se utilizan como referencia para estimar el total de centros a extraer dentro de cada celda. Para esto, se divide cada celda entre el valor esperado de estudiantes que se extraerá de cada centro.

Para los liceos privados, se divide cada celda entre el valor esperado² de estudiantes a extraer de cada centro. Si en una región el número de centros sorteados es menor que cuatro, se fuerza a que sean cuatro centros en la muestra.

En los liceos públicos, la cuota de cada región se distribuye proporcionalmente por el nivel socioeconómico de los centros (quintiles de la ANEP). Luego cada celda se divide entre el total de estudiantes que se espera sortear de cada centro en cada celda.

En las escuelas técnicas la cuota de cada región se distribuye proporcionalmente por el estrato definido para el CETP. Luego cada celda se divide entre el total de estudiantes que se espera sortear de cada centro en cada celda.

PONDERACIONES POR ESTRATO Y SUBESTRATO PARA LA MUESTRA EFECTIVA

Para el caso de los liceos públicos, el ponderador de los estudiantes p_{ij} depende de la región y el nivel socioeconómico (quintiles de la ANEP) al que pertenece el centro. Se calcula de la siguiente forma:

$$p_{ij} = \frac{N_{ij}}{N} \times \frac{n}{n_{ij}} \quad \forall i \in NSE \text{ y } \forall j \in \text{región}$$

donde N_{ij} es el total de estudiantes en la población que asisten a centros con NSE i y región j , N es el total de estudiantes en la población que asiste a liceos públicos, n es el total de los que asisten a estos centros dentro de la muestra efectiva y n_{ij} los estudiantes dentro de la muestra efectiva que asisten a centros con NSE i y región j .

En los centros del CETP se calculó un peso de estudiantes para el tipo de curso formación profesional básica y ciclo básico tecnológico. Al igual que en los liceos públicos, se realizó una doble ponderación por región y la presencia de ciclo básico tecnológico y formación profesional básica (sF, sC y los dos).

En el caso de formación profesional básica, el ponderador de estudiantes p_{ij} depende de la región y del tipo de curso en el centro: solo grupos de formación profesional básica (sF) o ambos tipos de curso (los dos). Se calcula de la siguiente forma:

$$p_{ij} = \frac{N_{ij}}{N} \times \frac{n}{n_{ij}} \quad \forall i \in \text{modalidad y } \forall j \in \text{región}$$

² En los liceos privados, el total de estudiantes esperado a extraer en cada centro fue de 44.

donde N_{ij} es el total de estudiantes en la población que asiste a centros con tipo de curso i y región j , N es el total de estudiantes en la población que asiste a grupos de formación profesional básica, n el de estudiantes que asiste a grupos de formación profesional básica dentro de la muestra efectiva y n_{ij} son los estudiantes dentro de la muestra efectiva que asisten a grupos de formación profesional básica i y región j .

Para ciclo básico tecnológico, el ponderador de estudiantes p_{ij} es análogo al de formación profesional básica, es decir, depende de la región y del tipo de curso impartido en el centro: solo grupos de ciclo básico tecnológico (sC) o ambos tipos de curso (los dos). Se calcula de la siguiente forma:

$$p_{ij} = \frac{N_{ij}}{N} \times \frac{n}{n_{ij}} \quad \forall i \in \text{modalidad y } \forall j \in \text{región}$$

donde N_{ij} es el total de estudiantes en la población que asisten a centros con tipo de curso i y región j , N es el total de estudiantes en la población que asisten a grupos de ciclo básico tecnológico, n es el total que asisten a grupos de ciclo básico tecnológico dentro de la muestra efectiva y n_{ij} son los estudiantes dentro de la muestra efectiva que asisten a grupos de ciclo básico tecnológico i y región j .

En los liceos privados solo se estratificó por región, por lo tanto, el ponderado de los estudiantes p_i depende solo de la región en la que se encuentra el centro. Se calcula de la siguiente forma:

$$p_i = \frac{N_i}{N} \times \frac{n}{n_i} \quad \forall i \in \text{región}$$

donde N_i es el total de estudiantes en la población que asisten a centros en la región i , N es el total de estudiantes en la población que asisten a liceos privados, n es el total que asisten a liceos privados dentro de la muestra efectiva y n_i son los estudiantes dentro de la muestra efectiva que asisten a liceos privados dentro de la región i .

Por lo tanto, dependiendo del tipo de curso, la región y, si corresponde, el nivel socioeconómico (para el CES) o tipo de curso en el centro (para el CETP), a cada estudiante se le puede asignar el peso correspondiente. Para ahorrar notación, llamaremos w_k al peso correspondiente al k -ésimo estudiante de la muestra efectiva.

PESOS QUE AJUSTAN ENTRE TIPOS DE CENTRO

Debido a que los pesos calculados en la sección anterior se hicieron considerando las poblaciones dentro de cada tipo de curso, a la interna de cada tipo de curso los pesos ajustan los posibles sub o sobremuestreos en los substratos considerados para cada caso. Pero esto no garantiza que las ponderaciones respeten el peso relativo de cada tipo de curso en el universo. Por este motivo, se calculan pesos que sirven para ajustar los desbalances que puedan surgir de aplicar los pesos antes calculados.

Para esto se calcula el peso de cada tipo de curso en la muestra efectiva h_t sumando los pesos de todos los estudiantes dentro de la muestra efectiva que asisten a centros de tipo t como se expresa en la fórmula:

$$h_t = \sum_{k=1}^{k=N} w_k \times 1_{\{k \in t\}}$$

Además, se calcula la suma total de los pesos en la muestra efectiva H como se muestra en la fórmula:

$$H = \sum_{t=1}^{t=T} w_k$$

Utilizando h_t y H se calculan los pesos g_t como se expresa en la fórmula:

$$g_t = \frac{N_t}{N} \times \frac{H}{h_t} \quad \forall t \in \text{tipo de centro}$$

donde N_t es el total de estudiantes en la población que asiste a centros del tipo t y N es el total de estudiantes en la población.

PESO DE LOS ESTUDIANTES

El peso de los estudiantes para la muestra efectiva se construye combinando los pesos calculados para los estratos y subestratos w_k y los pesos g_t calculados para corregir los desbalances entre los tipos de centros. El peso definitivo para el k -ésimo estudiante e_k se define como:

$$e_k = w_k \times g_k$$

PESO DE GRUPOS Y CENTROS

El peso de los grupos y centros se calcula como la suma de los estudiantes dentro de la muestra efectiva dentro de cada grupo o centro. Esto hace que la interpretación de los resultados para los grupos o centros siempre se haga a través de los estudiantes.

ESTIMACIÓN DE LA VARIANZA MUESTRAL DE LAS ESTIMACIONES

Dado el tipo de muestreo complejo, se necesitan aplicar metodologías de replicaciones para la estimación de la varianza muestral de cada una de las estimaciones que se realicen.

Para estimar la varianza muestral en las estimaciones se utilizó una metodología llamada estimador de varianza de réplicas repetidas balanceadas (BRR, por sus siglas en inglés). En

particular, se empleó una variante de este procedimiento conocido como el método de Fay, el cual es utilizado en PISA. La versión que se construyó para Aristas sigue paso a paso la metodología propuesta por PISA (OCDE, 2015).

La metodología consiste en los siguientes pasos:

- Se agrupan los centros de la muestra en pares tomando como base a los estratos y los subestratos. En el caso de que el número de escuelas en el estrato sea impar, se forma una tripleta con los últimos tres centros.
- Cada par de centros es numerado de forma secuencial, de 1 a H, en la literatura se refieren también a estos pares como estratos de varianza, zonas o pseudoestratos.
- El diseño que se aplicó para sacar la muestra garantiza en gran medida que cada pseudoestrato contiene centros similares a nivel de estrato y subestrato.
- Se calcula un conjunto de 160 pesos repetidos de la siguiente forma:
 - Dentro de cada pseudoestrato se sortea de forma aleatoria un centro, a los pesos de los estudiantes de ese centro se los multiplica por 1,5, mientras que a los pesos de los del otro centro se los multiplica por 0,5.
 - En el caso de que el pseudoestrato sea una tripleta, a los pesos de los estudiantes del centro sorteado se los multiplica por 1,7071, mientras que a los pesos de los de los dos centros restantes se los multiplica por 0,6464.
 - Los dos pasos anteriores se repiten 160 veces. Se simularon varios escenarios para ver la estabilidad del estimador de la varianza: con 160 réplicas el estimador ya se estabiliza.
 - El estimador de la varianza del estimador X^* se calcula de la siguiente forma: $VBRR = 1/(K*(1-c)^2)*\sum (t= 1:K)(X^* t - X^*)^2$ donde c es la corrección de Fay (1,5 en nuestro caso), K es el número de réplicas y $X^* t$ es el estimador aplicando el peso repetido t.

CONDICIONES DE APLICACIÓN

La aplicación se realizó entre los días 1° y 29 de octubre de 2018. En todos los casos estuvo presente un aplicador externo para garantizar iguales condiciones de aplicación en toda la muestra. Se llevó a cabo de manera digital a través de una plataforma en línea diseñada a tales efectos y probada durante el operativo piloto realizado en setiembre de 2017. Cada grupo seleccionado insumió dos turnos completos de aplicación.

A través de la plataforma se aplicaron todos los instrumentos destinados a estudiantes, docentes de asignatura, adscriptos y directores de los centros seleccionados. Las aplicaciones se realizaron de forma estandarizada, respetando un circuito de aplicación.

El primer día se aplicó una prueba de matemática o lectura y el cuestionario de habilidades socioemocionales y el segundo se aplicó la otra prueba y el cuestionario para estudiantes de educación media.

La secuencia de aplicación contempló dos situaciones dependiendo de en qué horario del turno tuvieran el horario de clase en el que correspondía aplicar. A continuación, se exponen el caso 1 y el caso 2.

El caso 1 era cuando el módulo correspondiente (Matemática, Idioma Español/Literatura) era a primera, segunda, tercera y cuarta hora. En esta situación se empezó con el cuestionario docente, y el docente correspondiente lo completaba en forma simultánea y en el mismo salón que los estudiantes.

El caso 2 era cuando el módulo correspondiente (Matemática, Idioma Español/Literatura) era a quinta y sexta hora. En este caso los estudiantes comenzaron la prueba en el horario correspondiente a tercera y cuarta hora. Cuando llegaba el docente, durante su hora de clase, los estudiantes contestaban un cuestionario (habilidades socioemocionales o cuestionario para estudiantes) y el docente respondía el del docente de Matemática o Idioma Español/Literatura, según fuera el caso.

También se dieron escenarios combinados entre el caso 1 y caso 2. Podía suceder que en el día 1 de aplicación el docente comenzara su cuestionario en las dos últimas horas del turno, pero que en el día 2 el docente de la otra materia tuviera asignada la primera, segunda, tercera y cuarta hora y, en ese caso, estudiantes y docentes comenzaban con la aplicación en el mismo momento.

El aplicador contó de forma previa a la salida a campo con la forma en que debía abordar el circuito de aplicación del grupo cada día. En las siguientes tablas se indica el proceso general de la aplicación de un grupo para ambos casos.

TABLA A.1.1
APLICACIÓN DE ARISTAS MEDIA - CASO 1 - DÍA 1

Actividad	Duración
Bienvenida y presentación	10 min
Comienzo de la aplicación del cuestionario para el director	15 min (aproximadamente)
Comienzo de la aplicación del cuestionario para el docente de Matemática o Idioma Español/Literatura	15 min (aproximadamente)
Preparación de estudiantes, lectura de instrucciones y comienzo de la aplicación de los cuadernillos de la prueba 1	15 min (aproximadamente)
Aplicación de los cuadernillos de la prueba 1	70 min
Descanso	15 min
Preparación de estudiantes, lectura de instrucciones y comienzo de la aplicación del cuestionario de habilidades socioemocionales	10 min (aproximadamente)
Aplicación del cuestionario de habilidades socioemocionales	60 min
Entrega del folleto para padres – Explicación de las necesidades de información	10 min
Fin de la jornada	
Duración del día 1	3:40 horas aproximadamente

TABLA A.1.2

APLICACIÓN DE ARISTAS MEDIA - CASO 1 - DÍA 2

Actividad	Duración
Comienzo del cuestionario para el adscripto	15 min
Comienzo de la aplicación del cuestionario para el docente de Matemática o Idioma Español/Literatura	15 min (aproximadamente)
Lectura de las instrucciones y comienzo de la aplicación de los cuadernillos de la prueba 2 para los estudiantes	15 min (aproximadamente)
Aplicación de los cuadernillos de la prueba 2	70 min
Descanso	15 min
Preparación de los estudiantes, lectura de las instrucciones y comienzo de la aplicación del cuestionario para estudiantes	10 min (aproximadamente)
Aplicación del cuestionario para estudiantes	70 min
Duración del día 2	3:30 horas aproximadamente

TABLA A.1.3

APLICACIÓN DE ARISTAS MEDIA - CASO 2 - DÍA 1

Actividad	Duración
Bienvenida y presentación	10 min
Comienzo de la aplicación del cuestionario para el director	15 min (aproximadamente)
Preparación de estudiantes, lectura de las instrucciones y comienzo de la aplicación de los cuadernillos de la prueba 1	15 min (aproximadamente)
Aplicación de los cuadernillos de la prueba 1	70 min
Descanso	15 min
Comienzo de la aplicación del cuestionario para el docente de Matemática o Idioma Español/Literatura	15 min (aproximadamente)
Preparación de los estudiantes, lectura de las instrucciones y comienzo de la aplicación del cuestionario de habilidades socioemocionales	10 min (aproximadamente)
Aplicación del cuestionario de habilidades socioemocionales	60 min
Entrega del folleto para padres – Explicación de las necesidades de información	10 min
Fin de la jornada	
Duración del día 1	3:40 horas aproximadamente

TABLA A.1.4

APLICACIÓN DE ARISTAS MEDIA - CASO 2 - DÍA 2

Actividad	Duración
Comienzo del cuestionario para el adscripto	15 min
Lectura de las instrucciones y comienzo de la aplicación de los cuadernillos de la prueba 2	15 min (aproximadamente)
Aplicación de los cuadernillos de la prueba 2	70 min
Descanso	30 min
Comienzo de la aplicación del cuestionario para el docente de Matemática o Idioma Español/Literatura	15 min (aproximadamente)
Preparación de los estudiantes, lectura de las instrucciones y comienzo de la aplicación del cuestionario para estudiantes	10 min (aproximadamente)
Aplicación del cuestionario para estudiantes	70 min
Duración del día 2	3:45 horas aproximadamente

Al comienzo de la realización de Aristas Media el aplicador debía pasar la lista en la plataforma para saber cuántos estudiantes estaban en clase y comenzar a apoyar en el ingreso a la plataforma para el comienzo de la prueba.

Además, preparaba las tabletas para que todos los estudiantes estuvieran en condiciones de empezar a trabajar. El docente del grupo, el referente o el profesor orientador en informática y tecnología educativa colaboraban en esta instancia con el aplicador para hacer más dinámico el proceso.

Los docentes hicieron la aplicación en general dentro del salón o sala de informática, salvo que no hubiera espacio o que solicitaran realizarla en la sala de profesores.

CALIBRACIÓN DE ÍTEMS Y ESTIMACIÓN DE PUNTAJES EN LAS PRUEBAS DE DESEMPEÑO

La estimación de puntajes de los estudiantes se realizó mediante el modelo de Rasch de un parámetro para el caso de ítems dicotómicos y el modelo de crédito parcial para ítems abiertos. Para este proceso se utilizó el paquete TAM (Robitzsch, Kiefer y Wu, 2017) del *software R*.

Para hacer la calibración de los parámetros de los ítems que se utilizaron para estimar los puntajes de los estudiantes se realizaron los pasos de depuración que se detallan a continuación.

DEPURACIÓN DE ESTUDIANTES

Se eliminaron estudiantes que no cumplieron con algunos requisitos que refieren a:

- a) **Total de ítems contestados** - Se excluyeron a los estudiantes que respondieron menos del 60% de la prueba.
- b) **Tiempo de realización de la prueba** - Se descartaron a los estudiantes que realizaron la prueba en menos de 10 minutos.
- c) **Ítems contestados al azar** - Se excluyeron a los estudiantes a los cuales se les detectó más de un tercio del total de ítems de la prueba respondidos de forma azarosa o una racha de ítems contestados al azar mayor a un sexto del total de ítems de la prueba.
- d) **Estudiantes identificados con necesidades educativas especiales** - Se solicitó a los centros educativos participantes de la evaluación un listado de los estudiantes con necesidades educativas especiales, una descripción de los tipos y si se encontraban diagnosticados. A partir de este listado, se realizó un estudio *ad hoc* encomendado a una psicopedagoga con experiencia en codificación de bases de datos. En primer lugar, se clasificaron las necesidades educativas especiales de cada uno de los estudiantes

listados³. En segundo lugar, se recomendó la inclusión o exclusión de cada uno de los estudiantes identificados, según el tipo de necesidades educativas especiales, la existencia de un diagnóstico y un tratamiento.

DEPURACIÓN DE ÍTEMS POR ASPECTOS DE LA TEORÍA CLÁSICA

Se consideraron varias alertas para identificar posibles ítems a ser excluidos⁴ de la estimación de los puntajes de los estudiantes:

- a) discriminación biserial puntual⁵ menor a 0,15,
- b) ítems de respuesta cerrada con porcentaje de respuesta correcta menor al 15% e
- c) ítems de respuesta cerrada con porcentaje de no respuesta mayor al 10%.

DEPURACIÓN DE ÍTEMS POR COMPORTAMIENTO DIFERENCIAL

Se realizó un estudio de comportamiento diferencial del ítem tomando como grupos de comparación: sexo femenino vs masculino, Montevideo vs interior, el 40% con el nivel socioeconómico y cultural más bajo vs el 40% con el más alto. Se aplicó el test de diferencias de áreas de Raju (1990) y el método basado en regresión logística (Swaminathan y Rogers, 1990) del paquete difR (Magis, Béland, Tuerlinckx y De Boeck, 2010). El criterio para marcar al ítem como candidato a tener comportamiento diferencial fue el siguiente:

- a) ambos métodos presentan diferencias significativas con un nivel de significación alpha de 1%,
- b) además, el valor Z del estadístico Raju debe ser mayor a 3 y
- c) también se construyeron gráficos de las estimaciones de los parámetros de dificultad de los ítems estimados para cada grupo y debidamente escalados para observar si efectivamente lo detectado por los test se correspondía con una discrepancia sustantiva de la recta identidad.

A partir de estos insumos, los especialistas en lectura y matemática tomaron la decisión de exclusión o mantenimiento de cada uno de los ítems que presentaron comportamiento diferencial.

Luego de depurar los estudiantes y los ítems, se calibraron los ítems utilizando el modelo de Rasch o de crédito parcial, dependiendo de la naturaleza del ítem. La estimación de los parámetros de los ítems se realizó por máxima verosimilitud marginal.

Para la calibración, a las respuestas que fueron omitidas⁶ se las consideró como incorrectas, mientras que los ítems no abordados⁷ no fueron considerados en la calibración.

³ Para la clasificación se utilizó el *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales*, editado por la Asociación Estadounidense de Psiquiatría, y la *Clasificación Internacional de Enfermedades*, publicada por la Organización Mundial de la Salud.

⁴ La decisión sobre la exclusión de los ítems fue tomada por los especialistas de lectura y matemática del INEE.

⁵ La correlación biserial puntual se estimó sin considerar al ítem en el total del puntaje.

⁶ Ítems que el estudiante ve, pero, por algún motivo, no responde.

⁷ Ítems que el estudiante no llegó a ver al final de la prueba.

ESTIMACIÓN DE PUNTAJES DE LOS ESTUDIANTES

La estimación de los puntajes de los estudiantes se realizó para todos, tanto los que fueron excluidos como los que no en la etapa de calibración. Los ítems que se decidió excluir según la opinión de los especialistas no se consideraron para el puntaje. Al igual que en la etapa de calibración, las respuestas omitidas se consideraron como incorrectas y los ítems no abordados fueron ignorados.

Los puntajes individuales de los estudiantes se obtuvieron por medio del estimador de verosimilitud ponderada (WLE, por sus siglas en inglés). Se utilizaron como insumo las respuestas a los ítems de los estudiantes y se fijaron los parámetros de los ítems obtenidos en la etapa de calibración. Los puntajes obtenidos asumen que la población proviene de una distribución normal con media 0 y desvío 1, por lo tanto, los puntajes se transformaron linealmente a una escala con media 300 y desvío 50.

ESTABLECIMIENTO DE LOS PUNTOS DE CORTE EN LOS NIVELES DE DESEMPEÑO

Una de las etapas críticas en el desarrollo de pruebas educativas es el establecimiento de estándares de desempeño que permitan determinar cuándo se considera que un estudiante logra situarse por encima o por debajo de determinado nivel de conocimientos, competencias o habilidades (Dochy, Kyndt, Baeten, Pottier y Veestraeten, 2009). En términos operativos, el establecimiento de los niveles de desempeño refiere al proceso de definición de uno o más puntos de corte en una prueba partiendo de una definición conceptual y “densa” de lo que se espera que los participantes en las pruebas puedan hacer en los diferentes niveles de desempeño (Cizek y Bunch, 2007). Dado que el establecimiento de dichos puntos de corte cristaliza las reglas mediante las cuales se interpretan y utilizan los resultados de las evaluaciones, la validez de dichas interpretaciones depende de la validez de los procedimientos utilizados para su establecimiento (AERA, APA y NCME, 2014).

En el caso de las pruebas aplicadas en el marco de Aristas, los niveles de desempeño son elaborados a partir de los insumos curriculares. Sin embargo, las pruebas se orientan y no se alinean al currículo por falta de especificaciones precisas, operacionalmente observables, de aquello que se espera que los estudiantes sean capaces de hacer y del nivel mínimo esperado por la ANEP para la aprobación.

Si bien existen diversas metodologías para la determinación de los puntos de corte en la escala construida en una prueba, todos los procedimientos metodológicos involucran a personas (jueces) que realizan juicios:

Más allá del procedimiento que se seleccione,... siempre se necesita involucrar a personas que realicen juicios. Cómo se establezcan dichos juicios y cómo se procesen varía según el procedimiento que se utilice, pero el involucramiento de personas que hagan juicios es una

constante. Deben ser entrenados, ya sea en el contenido o en el procedimiento, o en ambos (Cizek y Bunch, 2007)⁸.

Dada la importancia del establecimiento de los puntos de corte en las evaluaciones nacionales de logro educativo, durante el mes de diciembre de 2018 el INEEEd comenzó el proceso de establecimiento de los puntos de corte para las pruebas de lectura y matemática de tercer año de educación media.

En el marco de un convenio de cooperación y asistencia técnica establecido entre el INEEEd y el CURE de la Universidad de la República (Udelar), el procedimiento de establecimiento de los puntos de corte fue coordinado por un equipo de especialistas en psicometría de este último instituto. Este equipo trabajó de manera coordinada con la dirección del Área Técnica y el equipo de psicometría del INEEEd.

En términos generales, el procedimiento seguido fue el siguiente:

- selección, por parte del INEEEd, de un panel de jueces encargados de la determinación de los puntos de corte;
- capacitación de los jueces en los métodos de determinación de los puntos de corte;
- selección de los métodos a utilizar;
- redacción de los descriptores de los niveles de desempeño por parte de los especialistas en lectura y matemática del INEEEd;
- aplicación de los métodos y obtención de los puntos de corte preliminares para cada prueba, a través de cada uno de los métodos;
- consolidación de los resultados y de los niveles de desempeño; y
- obtención de los puntos de corte definitivos.

SELECCIÓN DE LOS JUECES, CAPACITACIÓN PREVIA Y SESIONES DE ESTABLECIMIENTO DE LOS PUNTOS DE CORTE

Los estándares para la evaluación educativa y psicológica, publicados por la American Educational Research Association, la American Psychological Association y el National Council on Measurement in Education, establecen la importancia de seleccionar un jurado lo suficientemente grande y representativo de los especialistas en las áreas evaluadas, de manera de tener una seguridad razonable de que los resultados no tendrían grandes variaciones si el proceso se repitiera con otro conjunto de jueces (AERA et al., 2014).

Dada la centralidad del proceso de establecimiento de los puntos de corte en términos de la validez general de la evaluación, el INEEEd seleccionó jueces que cumplieran con los siguientes criterios:

- a) ser docente especializado en las áreas evaluadas en Aristas (lectura o matemática) y
- b) tener experiencia en el diseño de pruebas estandarizadas.

⁸ Traducción propia.

Desde el punto de vista de la adscripción institucional, se buscó que el equipo de jueces quedara integrado tanto con personal interno como externo al INEEEd.

En cuanto al personal interno, se convocó a los especialistas del Instituto en las áreas evaluadas. Estos son quienes estuvieron a cargo del diseño de las pruebas de logro en lectura y matemática. El personal externo se reclutó por dos vías:

- 1) Se convocó a dos especialistas para cada área de evaluación. Estos fueron seleccionados entre los docentes especializados que se desempeñaron como itemólogos durante el proceso de diseño de las pruebas. Se siguió este procedimiento para asegurar que los especialistas contaran con conocimientos específicos tanto en las áreas de evaluación, como en la lógica y procedimientos de la evaluación estandarizada.
- 2) Se convocó a tres especialistas en lectura y tres en matemática de la División de Investigación, Evaluación y Estadística (DIEE) de la ANEP. Se trata de especialistas con amplia experiencia en el diseño de evaluaciones estandarizadas en cada una de las áreas evaluadas.

CUADRO A.1.4

JUECES CONVOCADOS Y ADSCRIPCIÓN INSTITUCIONAL

	Lectura	Matemática
Internos INEEEd	2	2
Externos (contrato INEEEd)	1	2
Externos (DIEE - ANEP)	2	4
Total de jueces convocados	5	8

Nota: uno de los jueces tuvo que abandonar el proceso por problemas de agenda.

De acuerdo a las recomendaciones establecidas en los estándares para la evaluación educativa y psicológica (AERA et al., 2014), se llevó adelante una jornada de capacitación dirigida a los jueces convocados. Fue realizada por el equipo del CURE que coordinó el procedimiento de establecimiento de puntos de corte.

La capacitación se llevó a cabo el día 10 de diciembre de 2018. En esta sesión se explicó la dinámica de trabajo de distintos métodos de establecimiento de puntos de corte y se realizaron ejercicios de manera que los jueces se familiarizaran con los métodos, las definiciones preliminares de los niveles de desempeño y con algunos ítems de las pruebas aplicadas.

Las sesiones de establecimiento de los puntos de corte se llevaron a cabo los días 7, 8 y 13 de febrero de 2019. Para la determinación de los puntos de corte se utilizaron dos métodos de jueceo, de manera de poder comparar los resultados de ambos métodos y tomar una decisión mejor informada sobre los puntos de corte.

Los métodos utilizados fueron el de Bookmark (o marcador) y el método de Cloud Delphi Ponderado. El segundo combina el método de Cloud Delphi (como método para la toma de decisiones) con el de García, Abad, Olea y Aguado (2013), diseñado para el establecimiento de puntos de corte en evaluaciones de desempeño.

El método de Bookmark es uno de los más empleados para el establecimiento de los puntos de corte en pruebas estandarizadas. Esto se debe a diversas razones:

- 1) Se puede utilizar para evaluaciones de formato mixto en las que se utilizan tanto ítems cerrados como abiertos o de respuesta construida.
- 2) Desde la perspectiva de los jueces presenta una colección de tareas relativamente simple⁹.
- 3) También es comparativamente simple para quienes llevan adelante las sesiones de establecimiento de los puntos de corte, dado que las tareas más importantes pueden realizarse de manera previa (descripción de los niveles de desempeño, programación de los aspectos computacionales del procedimiento).
- 4) Desde una perspectiva psicométrica el método tiene ciertas ventajas porque se basa en los modelos de la TRI. Es decir, es un método que guarda fidelidad con los procedimientos de construcción y calibración de ítems. Dada la ausencia de procedimientos basados en la TRI, el método de Bookmark es una elección natural (Cizek y Bunch, 2007).

Como en el resto de los métodos de establecimiento de los puntos de corte en una prueba, un punto previo para el trabajo de jueceo es que se definan y describan los niveles de desempeño, lo que permite que los jueces den su opinión sobre los ítems que posibilitan establecer el punto de corte.

Desde una perspectiva conceptual, la descripción de los niveles de desempeño permite establecer qué habilidades o conocimientos poseen los individuos clasificados en cada uno de los niveles. A su vez, desde una perspectiva operativa, es el referente central para que los jueces puedan emitir sus juicios. En general, la descripción de los niveles de desempeño es realizada por la agencia o institución encargada de la evaluación de manera previa a la puesta en marcha de las sesiones de jueceo.

El método se denomina Bookmark debido a que los participantes del proceso expresan sus juicios a través de marcas en un cuaderno (*ordered item booklet*) en el que se organizan todos los ítems de la prueba desde el más fácil hasta el más difícil, utilizando para esto el parámetro de dificultad del ítem (β) calculado a través de un modelo de TRI¹⁰. En el caso de los ítems cerrados, estos aparecen en el cuaderno una sola vez. Los de respuesta construida aparecen tantas veces como créditos parciales brinde el ítem. Por ejemplo: un ítem de respuesta construida que brinde dos créditos parciales aparece dos veces y el ordenamiento se realiza a través del parámetro de dificultad asociado a cada uno de los créditos.

El procedimiento para la aplicación del método de Bookmark es el siguiente:

- Se comienza con la presentación de la definición de los niveles de desempeño a los jueces. Con esta definición es con la que los jueces trabajan de manera de establecer el ítem que marca (u operacionaliza) el cambio en el nivel de desempeño.

⁹ Para ilustrar la simplicidad de este método, Cizek y Bunch (2007) presentan el siguiente ejemplo: considerando una prueba que contenga 60 ítems cerrados y 4 abiertos y con la necesidad de establecer 4 niveles de desempeño, el método de Angoff, por ejemplo, implica que los jueces deban emitir 192 juicios (tres juicios probabilísticos para cada ítem), mientras que con el método de Bookmark solo deberán emitir tres juicios probabilísticos en total, aunque deban considerar el contenido de todos los ítems de la prueba.

¹⁰ A los jueces no se les entrega el valor del parámetro de dificultad de cada ítem, solo se les informa que los ítems se encuentran ordenados según su dificultad en dicho parámetro.

- Para establecer qué ítem es el que marca el cambio de nivel se les pide a los jueces que imaginen a un estudiante que se encuentre en el borde del primer y segundo nivel y que marquen en su librito el ítem en que dicho estudiante tiene una probabilidad menor a $\frac{1}{2}$ de responder correctamente. Esto se realiza para todos los niveles de desempeño definidos conceptualmente.
- Una vez que todos los jueces encontraron sus ítems candidatos a representar el punto de corte se procede a una ronda de discusión en la que los jueces debaten sobre las razones de elección de cada uno de los ítems seleccionados como candidatos para fijar el punto de corte.
- Luego de la ronda de discusión cada uno de los jueces vuelve a trabajar sobre el cuadernillo de ítems y establece sus marcas nuevamente, para pasar a otra ronda de discusión. Este procedimiento se realiza de manera iterativa hasta el momento en que los jueces acuerdan sobre los ítems que representan el punto de corte en cada uno de los niveles.

El método de Cloud Delphi Ponderado combina las técnicas desarrolladas por García et al. (2013) para la determinación de puntos de corte, con la teoría de toma de decisiones multiatributo difusa o modelo de nube (Cloud Delphi) para la toma de decisiones (Yang, Zeng y Zhang, 2012).

En cuanto al componente de toma de decisiones, se utiliza como método para estabilizar las opiniones de los jueces a través de la comparación de sus propios resultados de jueceo con los del resto de los jueces. Una vez que la opinión de cada juez se estabiliza (es decir, que la iteración K del especialista j tiene muy poca diferencia con la iteración k-1) se aplica el método de García et al. (2013) para la determinación de los puntos de corte.

El procedimiento para la aplicación del método de Cloud Delphi Ponderado es el siguiente:

- Al igual que el método de Bookmark, la descripción de los niveles de desempeños es el referente conceptual con el que los jueces realizan sus juicios.
- Se toma una muestra aleatoria de ítems del banco de reactivos utilizado para la calibración de los ítems. Con esta muestra de ítems trabajan los jueces durante todo el procedimiento.
- Para la determinación de, por ejemplo, 5 niveles, se trabaja con una escala continua de 0 a 6, donde los puntos 1, 2, 3, 4 y 5 representan los puntos de corte de los niveles. Se les solicita a los jueces que den intervalos en dicha escala, donde cada uno de los ítems tiene una probabilidad de $\frac{1}{2}$ de ser contestado correctamente¹¹.
- Esto se realiza para todos los ítems. Luego de la emisión del juicio, se presenta la información del juicio de cada uno de los jueces para cada uno de los ítems, en términos de la discrepancia o cercanía de cada juicio con respecto al juicio del resto de los jueces. A esto se le llama el modelo de nube.
- Esta iteración se continúa hasta que se estabilizan las opiniones de cada uno de los jueces (en donde la iteración k del especialista j tiene poca distancia con la iteración k-1).
- Tras la estabilización de los juicios se comienza con el cálculo de los puntos de corte:
 - Se calcula el punto medio de cada intervalo de cada ítem/especialista.
 - Para cada ítem se calcula la mediana de los puntos del paso anterior. Estos

¹¹ Por ejemplo, si un juez considera que un ítem pertenece al nivel 1 y dentro de dicho nivel tiene una dificultad media, podría dar un intervalo de 1,3 a 1,6. Es decir, que está dentro del nivel pero no está cerca del punto de corte. Pero si el juez considera que el ítem está en la frontera de lo descrito en los niveles 1 y 2, podría dar un intervalo de 1,9 a 2,2.

valores se utilizan para construir los pesos de cada ítem en la definición de los puntos de corte¹².

- Una vez que se tienen los pesos de cada ítem se estima la curva característica promedio para cada nivel, sumando cada curva ponderada por los pesos correspondientes de cada ítem.
- Se calculan las curvas conjuntas para cada nivel. Para el nivel 1 se toma la curva característica de dicho nivel. Para los niveles superiores se utiliza la productoria de las curvas de los niveles anteriores. Por ejemplo: la curva conjunta para el punto de corte del nivel 3 es el producto de la curva promedio de los niveles 1, 2 y 3.
- Estas curvas indican la probabilidad de contestar los ítems del nivel 3 (siguiendo con el ejemplo), dado que se contestaron correctamente los ítems de los niveles anteriores. Definiendo una probabilidad de contestar correctamente de $\frac{1}{2}$, se identifican los valores donde caen los puntos de corte para cada nivel.

CONSOLIDACIÓN DE LOS PUNTOS DE CORTE

Una vez obtenidos los puntos de corte preliminares por ambos métodos de jueceo, se realizó una sesión de consolidación de los puntos de corte, en la que participaron el personal del INEED y del CURE. Tomando en consideración los resultados de ambos métodos, así como las recomendaciones referentes al mejoramiento de la descripción de los niveles de desempeño realizada por los jueces durante el proceso de establecimiento de los puntos de corte preliminares, se establecieron los puntos de corte definitivos en sesiones realizadas durante el mes de febrero de 2019. Para lectura se definieron seis niveles de desempeño, y para matemática se colapsaron los niveles cinco y seis en uno solo, obteniendo finalmente cinco.

CONSTRUCCIÓN DE ÍNDICES

CONSTRUCCIÓN DE ÍNDICES DE RESPUESTA GRADUADA

El objetivo de los índices es capturar la mayor cantidad de información de un conjunto de ítems que fueron construidos para medir una dimensión o constructo específico (por ejemplo, clima en el aula). En primer lugar, por medio de un análisis factorial se explora si la estructura de los datos se comporta según lo que se definió de forma teórica, es decir, si los ítems que fueron creados para medir una dimensión específica se asocian con el resto de los que se construyeron para medir la misma dimensión. El resultado de estos análisis se les envía a los responsables de cada cuestionario y ellos sugieren según información estadística qué ítems serán y no serán considerados para la construcción del índice. Por lo general, los ítems que no ajustan (cargan poco) en la dimensión que deberían de cargar son descartados

¹² Por ejemplo, si para un ítem la mediana de los puntos medios de los intervalos que definieron los jueces fue de 3,5, entonces la distancia de ese ítem para el punto de corte del nivel 3 será de 0,5 ($= 3 - 3,5$). En cambio, el mismo ítem para establecer el punto de corte del nivel 2 será de 1,5 ($= 2 - 3,5$). Cuanto más grande es la distancia del ítem, menos influencia tendrá dicho ítem en la estimación del punto de corte del nivel específico. En este ejemplo, tendrá un peso mucho mayor para la determinación del punto de corte del nivel 3 que para la determinación del punto de corte del nivel 2.

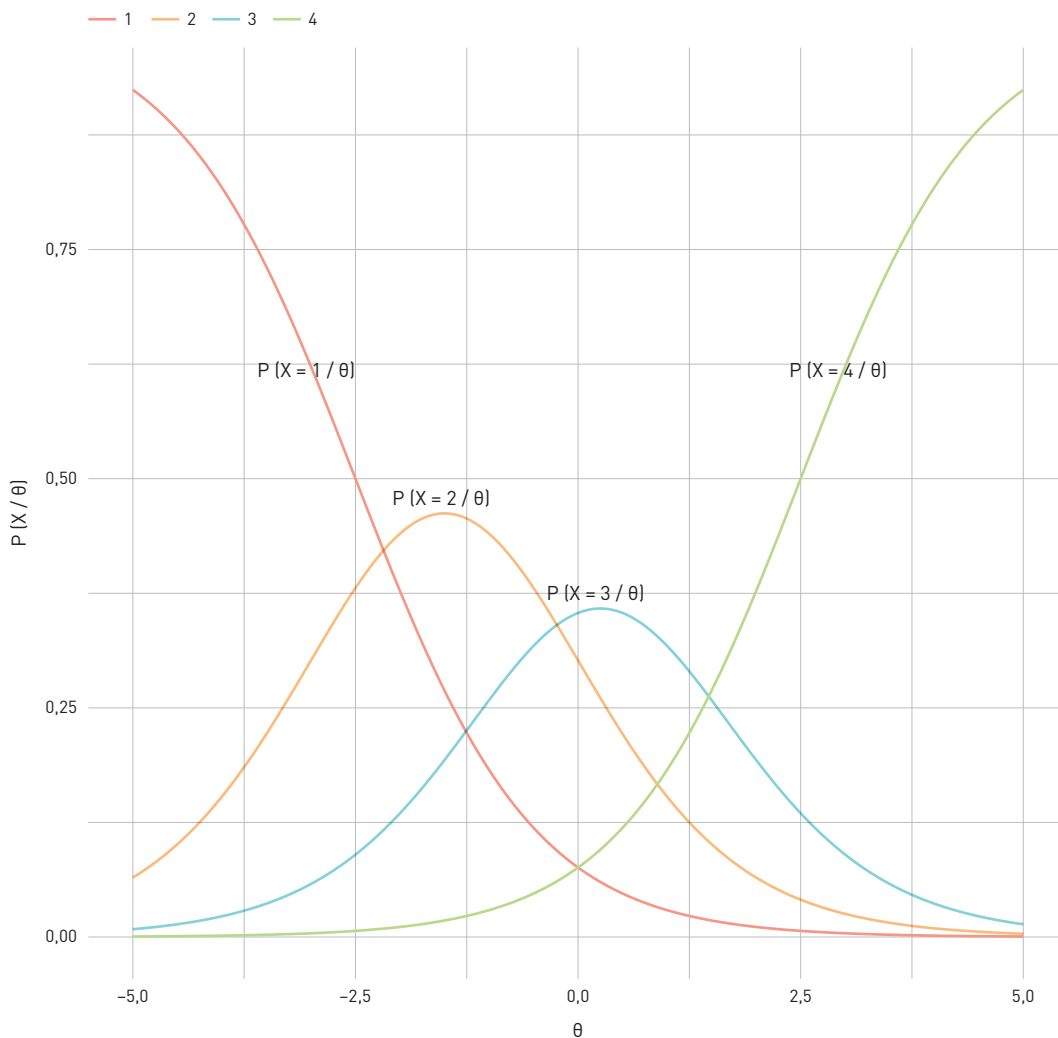
para la construcción del índice. El análisis factorial exploratorio se realizó por medio de la función “fa” del *software* R de la librería “psych” utilizando correlaciones policóricas. Los ítems utilizados son del tipo Likert (ítems ordinales¹³).

Luego de la revisión y depuración de ítems realizada por los especialistas se estima el índice para cada dimensión utilizando el modelo de respuesta graduada basado en la TRI utilizando la librería “mirt”. El modelo de respuesta graduada estima para cada ítem la probabilidad de responder la categoría k del ítem j dado el valor de índice θ . Si el ítem i tiene K categorías de respuesta, este modelo estima la función $P_i(X = k / \theta)$, donde X es la respuesta de la persona al ítem y cada categoría $k = 1, 2, \dots, K$.

En el gráfico A.1.1 se muestra un ejemplo de cómo queda el modelo estimado para un ítem con cuatro categorías $k = 1, 2, 3, 4$. Cada curva en el gráfico muestra la relación entre el valor del índice (θ) y la probabilidad de responder a cada una de las cuatro opciones de respuesta. A modo de ejemplo, una persona a la que se le estima un valor del índice de -5 tiene una alta probabilidad de responder la categoría 1 del ítem. Por el contrario, una persona con un valor estimado del índice de 5 tiene una probabilidad muy alta de responder la categoría 4. A su vez, para una persona con una estimación de 0 , la categoría con mayor probabilidad de ser respondida es la 3, aunque la categoría 2 también presenta una probabilidad bastante alta.

¹³ En los que las categorías de los ítems tienen un orden específico (por ejemplo, 1 = “muy en desacuerdo”, 2 = “en desacuerdo”, 3 = “de acuerdo”, 4 = “muy de acuerdo”).

GRÁFICO A.1.1
EJEMPLO DE MODELO DE RESPUESTA GRADUADA PARA UN ÍTEM CON CUATRO CATEGORÍAS DE RESPUESTAS

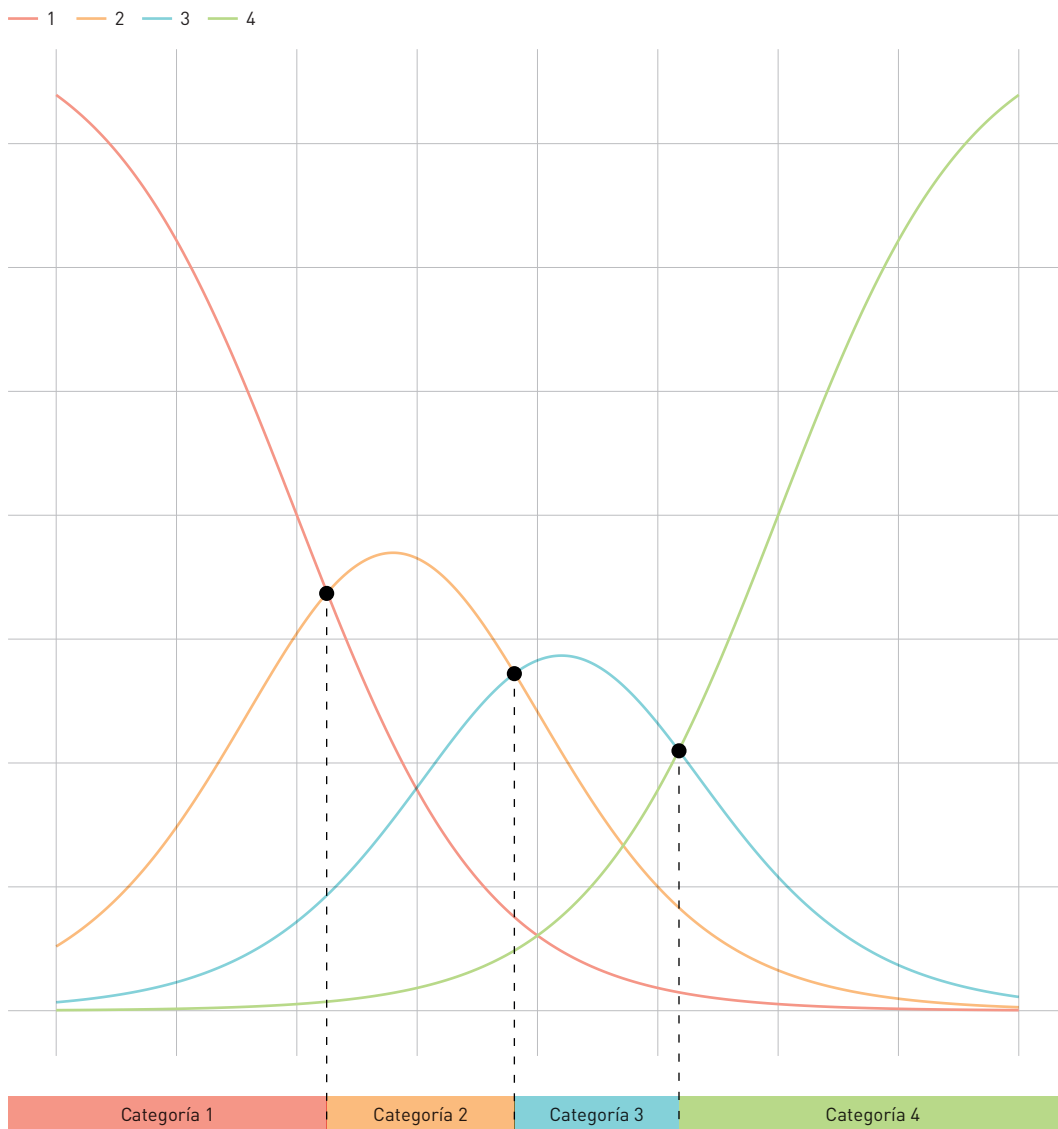


Se puede apreciar que existen rangos del índice donde alguna de las categorías tiene mayor probabilidad de ser elegida que el resto. Estos rangos son los que se utilizan para los mapas que se muestran en el documento.

En el gráfico A.1.2 se presenta un diagrama que vincula las probabilidades estimadas por el modelo y los rangos donde cada categoría tiene probabilidad mayor que el resto. La representación de estos rangos es lo que se utiliza para construir los mapas que permiten interpretar la escala de cada índice.

GRÁFICO A.1.2

VÍNCULO ENTRE LAS PROBABILIDADES ESTIMADAS POR EL MODELO Y LOS RANGOS DONDE CADA CATEGORÍA TIENE PROBABILIDAD MAYOR QUE EL RESTO DE LAS CATEGORÍAS



CONSTRUCCIÓN DE LOS ÍNDICES DE ESTATUS Y DE CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE

La construcción de los índices de estatus y de contexto socioeconómico y cultural se realizó en tres etapas.

Etapa 1: construcción del índice de nivel socioeconómico. Se comenzó con la construcción de un índice de nivel socioeconómico (INSE) del estudiante a partir de la metodología elaborada por el CINVE que clasifica a los hogares a partir de su capacidad de consumo o gasto. La metodología utilizada se encuentra detallada en Llambí y Piñeyro (2012).

El insumo para la elaboración del índice es la información recabada a partir del cuestionario aplicado a los estudiantes participantes de la evaluación. Se implementó un modelo lineal de manera de estimar el valor del INSE de los hogares (Y) de la forma:

$$Y_{ii} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k + \epsilon_i,$$

donde k es el número de variables explicativas y ϵ_i son errores aleatorios independientes con distribución normal $N(0, \sigma^2)$. A partir de la estimación de los coeficientes del modelo se determinan los puntajes de las variables que conforman el INSE. La suma de estos puntajes asignados a cada estudiante determina el INSE. Al igual que en Llambí y Piñeyro (2012), las variables predictoras¹⁴ están en referencia a:

- los perceptores de ingreso,
- la presencia de un universitario en el hogar,
- la atención de la salud del jefe del hogar,
- la propiedad de la vivienda.

Etapa 2: imputación de datos faltantes. En esta etapa se imputa el valor del INSE para aquellos estudiantes a los que, por falta de alguna de las variables predictoras, no fue posible establecer el valor de su INSE. Se implementó una técnica de imputación múltiple (Rubin, 2004) y se consideró una única réplica como imputación.

Etapa 3: agregación del componente cultural. Se incluye un componente cultural en el índice. Se realizó un análisis factorial tomando como variables el INSE imputado en el paso anterior, la educación de los padres o tutores del estudiante y el número de libros en el hogar. Se define el índice de estatus socioeconómico y cultural como el puntaje de los estudiantes en el primer factor.

¹⁴ Tamaño del hogar, menores de edad en el hogar, cantidad de perceptores del ingreso del hogar, educación del hogar, tipo de atención de salud del jefe de hogar, servicio doméstico, tenencia de la vivienda, características de la vivienda, número de baños, autos, televisión para abonados, aire acondicionado y computadora.

AGREGACIÓN DEL ÍNDICE E INTERPRETACIÓN DE LOS QUINTILES DEL ÍNDICE

La agregación del índice y la determinación de los puntos de corte para la clasificación de estudiantes, grupos y centros se desarrolló en tres etapas.

Etapa 1: determinación de los quintiles de estudiantes en el índice de estatus socioeconómico y cultural. Se agruparon los estudiantes según su nivel en el índice de estatus. Para ello se ordenaron a los estudiantes en el índice construido y se determinaron cinco categorías a partir de los quintiles obtenidos.

Etapa 2: determinación de los quintiles de estudiantes en el índice de contexto socioeconómico y cultural a nivel de grupo. La variable de contexto socioeconómico y cultural imputada al grupo es el promedio de los índices de estatus socioeconómico y cultural de los estudiantes que integran dicho grupo. En este caso, interesa agrupar a los estudiantes según el nivel de contexto socioeconómico y cultural del grupo al cual asisten. Para ello, se ordenan los estudiantes según la variable del grupo imputada y se determinan cinco *clusters* a partir de los quintiles obtenidos. De esta manera, las categorías quedan equiparadas en tamaño a nivel de los estudiantes y no a nivel de grupo.

Etapa 3: determinación de los quintiles de estudiantes a nivel del centro. La variable contexto socioeconómico y cultural imputada al centro es el promedio de los índices de estatus socioeconómico y cultural de los estudiantes que lo integran. En este caso, interesa agrupar a los estudiantes según el nivel de contexto socioeconómico y cultural del centro al cual asisten. Para ello se ordenan los estudiantes según la variable del centro imputada y se determinan cinco *clusters* a partir de los quintiles obtenidos. De esta manera, las categorías quedan equiparadas en tamaño a nivel de estudiantes y no a nivel de centro.

No se calcularon quintiles a nivel de centro educativo, sino a nivel de estudiante. Este es el motivo por el cual cuando se observa la distribución del contexto socioeconómico y cultural de los centros en el total del país las proporciones no corresponden a las que se observaría si los quintiles se hubieran definido a ese nivel. Se optó por definir los quintiles a nivel de estudiante porque de esta manera resultan representativos de la matrícula

PROCESAMIENTOS ESPECÍFICOS POR CAPÍTULOS

CRUCES CONTROLADOS POR CONTEXTO (CAPÍTULOS 2 AL 7)

A partir del conocimiento de que la distribución del nivel socioeconómico de los estudiantes en los centros educativos no es aleatoria, para algunos análisis se procedió a controlar los resultados por contexto socioeconómico del centro.

Para controlar por un conjunto de variables Z_1, \dots, Z_k las diferencias de una variable Y al realizar las aperturas por otra variable X , es decir medir las diferencias de la variable Y

para diferentes niveles de la variable X sustrayendo el efecto de las variables Z, se realizó el siguiente procedimiento. El primer paso consistió en modelar $Y = \beta_0 + \beta_1 Z_1 + \dots + \beta_k Z_k + \beta_{k+1} X + \varepsilon$. A partir de las estimaciones de los coeficientes del modelo se “apagaron” los coeficientes de las variables Z y se calcularon las estimaciones parciales de Y respecto a X, es decir, $Y^* = \hat{\beta}_{k+1} X$. Las diferencias de medias de esta nueva variable fueron realizadas para los diferentes valores de la variable X. En ambos casos se utilizó un modelo multinivel tomando en consideración dicho diseño muestral y aplicando el método de Fay. En general las variables de control son:

$$\begin{aligned} Z_1 &= \text{ESCS del centro,} \\ Z_2 &= \text{ESCS del estudiante -ESCS del centro al que concurre.} \end{aligned}$$

CONSTRUCCIÓN DE *CLUSTER* PARA PRÁCTICAS PARTICIPATIVAS COTIDIANAS (CAPÍTULO 3)

Para una comprensión mayor respecto a cómo los centros educativos se desarrollan como espacios que habilitan las prácticas participativas cotidianas entre los estudiantes (capítulo 3) se realizó un análisis de *cluster*. Este tipo de análisis permite, mediante una metodología de clasificación no supervisada (*clustering*), demarcar una tipología de centro respecto a lo que declaran los estudiantes en relación con una variable de interés. Para este caso la distribución del índice PRACTCOTIDIANAS_ESC50 en cada uno de los centros de la muestra.

Para dar una medida de similitud de centro respecto a esta información se calcula la distancia de Wasserstein de orden entre las distribuciones empíricas. Es decir, dadas dos medidas de probabilidad ξ y ν la distancia de Wasserstein entre ellas es,

$$W(\xi, \nu) = \inf \int_0^1 |F^{-1}(u) - G^{-1}(u)|$$

donde F y G son dos variables aleatorias asociadas a las medidas de probabilidad ξ y ν , y el ínfimo es calculado sobre todas las distribuciones conjuntas con marginales F y G. La estimación es calculada considerando en lugar de F y G sus distribuciones empíricas asociadas F_{m_i} y G_{m_j} respectivamente (m_i es el número de individuos del centro i). A partir de W es posible calcular la matriz de distancias entre las distribuciones de los centros $D = (D_{ij})_{i,j=1,\dots,n} = W(\xi_{i_{m_i}}, \nu_j)$. Luego de determinada la matriz D, mediante el algoritmo de *cluster* de k-medoides denominado PAM, algoritmo similar a k-medias, pero se considera como centro de cada grupo aquella observación del grupo que minimiza la suma de las distancias a las restantes observaciones del grupo.

ANÁLISIS DE MANOVA (CAPÍTULO 3)

Con el objetivo de aproximarse a la manera en que participación y convivencia se retroalimentan, es decir, analizar las relaciones entre estos componentes (capítulo 3), se realizó un MANOVA, en el que se vincularon los *clusters* construidos con la percepción del

estudiante acerca de cuánto considera que su voz es tomada en cuenta, así como el vínculo de los estudiantes con sus docentes.

El MANOVA es una generalización del clásico análisis de la varianza (ANOVA, por su sigla en inglés), pero en el primer caso se considera más de una variable dependiente, es decir, la salida de la regresión es multivariada (Bray y Maxwell, 1985). El test de hipótesis a realizar consiste en una comparación de vectores de media. Para un modelo aditivo de la forma,

$$x_{ijm} = \mu_m + \alpha_{jm} + \varepsilon_{ijm},$$

para la i -ésima observación del j -ésimo grupo de variable m , donde μ_m es la media general de la variable m , α_{jm} es el efecto del tratamiento j -ésimo en la variable m y ε_{ijm} son los términos de error del modelo que se asumen normales centrados con matriz de varianzas y covarianzas Σ . Como hipótesis nula se considera que $\alpha_{jm} = 0$ para todo j y m .

Para estudiar la significación de la prueba es posible generalizar el estadístico F de la prueba ANOVA mediante diferentes estadísticos (la traza de Lawley-Hotelling, la traza de Pillai, la máxima raíz de Roy) basados en la matriz

$$R = BW^{-1},$$

donde B y W son las matrices de varianzas y covarianzas entre e intragrupos respectivamente.

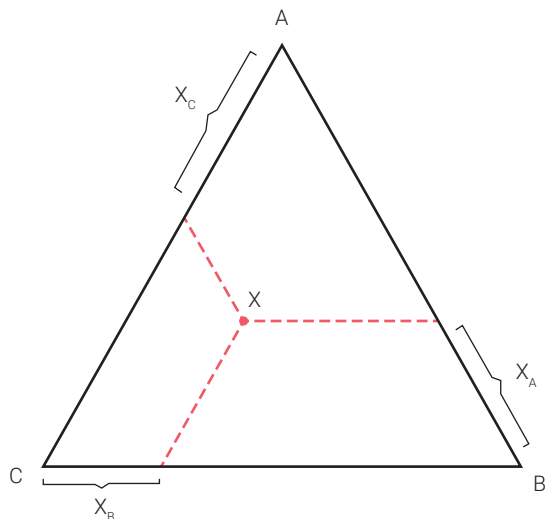
Pueden ser representadas las elipses obtenidas de las curvas de nivel de las formas cuadráticas asociadas a cada una estas matrices (Fox, Friendly y Monette, 2009).

GRÁFICOS DE DATOS COMPOSICIONALES (CAPÍTULO 5)

Si consideramos un vector aleatorio en dimensión d , (X_1, \dots, X_d) , diremos que es un dato composicional si $X_1 + \dots + X_d = 1$. En nuestro caso, las proporciones de temas que reporta haber dictado el docente expresado en d componentes tienen una representación sencilla en el simplex $S_{d-1} = \{x \in \mathbb{R}^d : x_1 + \dots + x_d = 1\}$

Si $d = 3$, la representación se puede realizar como un punto $X = (X_A, X_B, X_C)$ en un triángulo equilátero de lado 1 de vértice A , B y C como muestra la figura A.1.1.

FIGURA A.1.1
REPRESENTACIÓN DE UN DATO COMPOSICIONAL EN EL SIMPLEX S_2



A partir de esta representación es posible ver qué componente es el más predominante según la cercanía del punto a alguno de los vértices. Se pueden también representar las regiones de confianza para distintos niveles según la distancia de Mahalanobis (Hamilton y Ferry, 2018).

PROCESAMIENTO PARA EL ORDENAMIENTO DEL TIPO DE CONTENIDOS CURRICULARES EN MATEMÁTICA (CAPÍTULO 5)

Dado que Matemática cuenta con currículos prescritos para tercero de media, desde el análisis de oportunidades de aprendizaje se buscó establecer cuáles son las formas en que los docentes ordenan el tratamiento de las distintas unidades curriculares abordadas en las aulas. El propósito del procesamiento fue encontrar aquella secuencia de orden “tipo”, en donde cada ordenamiento declarado por los docentes es considerado como una observación y se busca una generalización de la mediana en este espacio de secuencias. Para ello se utilizó un concepto relevante en estadística que ha tenido un alto desarrollo en los últimos años, llamado Profundidad Estadística (Zuo y Serfling, 2000). En el espacio de secuencias consideramos la distancia de Levenshtein (se anotan S y d respectivamente), es decir, dadas dos secuencias la distancia es el número mínimo de operaciones (inserción, eliminación o la sustitución) para transformar una secuencia en la otra. De esta forma tenemos una estructura de espacio métrico (S, d) en donde se encuentra definida una medida de probabilidad P , que nos dice cuál es la probabilidad de que un docente declare una secuencia determinada. Sea $X: \Omega \rightarrow S$ un elemento aleatorio asociado a P . Dada una secuencia x , se define su profundidad como

$$D(x, P) = P[x \in B(X_1, d(X_1, X_2)) \cap B(X_2, d(X_1, X_2))],$$

donde X_1 y X_2 son dos elementos aleatorios independientes con la misma distribución que X , y $B(p,r)$ es la bola cerrada de centro p y radio r en el espacio de las secuencias.

Dada la muestra de secuencias X_1, X_2, \dots, X_n , la estimación de la profundidad en una secuencia x es dada por el U-estadístico de orden 2 asociado,

$$\widehat{D}(x, P) = \frac{1}{c_2^n} \sum_{1 \leq n_1 < n_2 \leq n} I \left(x \in B(X_{n_1}, d(X_{n_1}, X_{n_2})) \cap B(X_{n_2}, d(X_{n_1}, X_{n_2})) \right),$$

donde I es la función indicatriz.

Si se calcula la profundidad de todas las secuencias reportadas, se puede establecer un orden entre ellas, aquella con mayor profundidad es la que se denomina frecuencia tipo.

MODELO JERÁRQUICO MULTINIVEL POR BLOQUES (CAPÍTULO 8)

Este modelo está basado en la propuesta metodológica desarrollada por Byrnes y Miller (2007). El objetivo es la construcción de un modelo multivariado lineal de regresión multinivel que explique los desempeños (en matemática o lectura) en función de un conjunto de variables. Este enfoque consiste en un modelo multinivel (Byrnes y Miller-Cotto, 2016) conformado por dos niveles (nivel 1 individual y nivel 2 centros). Siguiendo el marco conceptual desarrollado en [1] los factores explicativos son agrupados en tres bloques denominados factores de antecedentes, factores de oportunidad y factores de propensión. Dichos bloques de variables son introducidos al modelo de forma secuencial (en el orden expuesto a continuación). De esta forma podemos medir el aporte en términos explicativos de cada uno de los bloques. Para ello se construyeron cinco modelos:

Modelo 1:

Nivel 1 (Individual)

$$D_{ij} = \alpha_j + \epsilon_{ij}$$

Nivel 2 (Centros)

$$\alpha_j = \gamma_0 + \beta_2 ESCS_j + \mu_j$$

Modelo 2:

Nivel 1 (Individual)

$$D_{ij} = \alpha_j + \epsilon_{ij}$$

Nivel 2 (Centros)

$$\alpha_j = \gamma_0 + \beta_2 ESCS_j + \beta_2 Categoría_j + \mu_j$$

Modelo 3:

Nivel 1 (Individual)

$$D_{ij} = \alpha_j + \beta_a^T X_a + \epsilon_{ij}$$

Nivel 2 (Centros)

$$\alpha_j = \gamma_0 + \beta_2 ESCS_j + \beta_2 Categoría_j + \mu_j$$

Modelo 4:

Nivel 1 (Individual)

$$D_{ij} = \alpha_j + \beta_a^T X_a + \beta_o^T X_o + \epsilon_{ij}$$

Nivel 2 (Centros):

$$\alpha_j = \gamma_0 + \beta_2 ESCS_j + \beta_2 Categoría_j + \mu_j$$

Modelo 5:

Nivel 1 (Individual)

$$D_{ij} = \alpha_j + \beta_a^T X_a + \beta_o^T X_o + \beta_p^T X_p + \epsilon_{ij}$$

Nivel 2 (Centros)

$$\alpha_j = \gamma_0 + \beta_2 ESCS_j + \beta_2 Categoría_j + \mu_j$$

donde, D_{ij} en el nivel 1 es el desempeño (en matemática o lectura) del estudiante i que pertenece al centro j , α_j es el intercepto aleatorio asociado al centro j , $(\beta_a, \beta_o, \beta_p)$ son los vectores de coeficientes de los factores explicativos, ϵ_{ij} es el error aleatorio para el estudiante i del centro j y se distribuye $N(0, \sigma^2)$. En el nivel 2, γ_0 es la media general, $ESCS$ es el nivel socioeconómico y cultural del centro j y $Categoría_j$ la categoría del centro j (escuelas técnicas con ciclo básico tecnológico, escuelas técnicas con formación profesional básica y liceos privados con referencia a liceo público). Los parámetros son estimados por máxima verosimilitud. Las variables cuantitativas incluyen estandarizadas.

TABLA A.1.5

VARIABLES PREDICTORAS INCLUIDAS EN LOS SUCESIVOS ANÁLISIS REALIZADOS HASTA LLEGAR AL CONJUNTO FINAL DE PREDICTORES SIGNIFICATIVOS

	Nombre de la variable	Descripción	Relación con el desempeño (basado en la teoría) Se incluye/No se incluye en el modelo
Dependientes	theta_LEN_E300	Puntaje lectura	
	theta_MAT_E300	Puntaje matemática	
Centro	INSE_Centro	Índice socioeconómico del centro	Se incluye
	ESCS_Centro	Índice socioeconómico y cultural del centro	Se incluye
	Categoría	Tipo de curso	Se incluye
	DifESCS	Índice socioeconómico del estudiante centrado	Se incluye
	DifINSE	Índice socioeconómico y cultural del estudiante centrado	Se incluye
	Edu_Madre	Nivel escolar de la madre	No se incluye como variable sola, sino como parte del DifINSE
	sexo	Mujer/varón	Se incluye
	rep	Repetición en primaria	Se incluye
	Oportunidad	Exp_LEN	Expectativa del docente Idioma Español/Literatura
Exp_MAT		Expectativa del docente de Matemática	Se incluye
Titulo_LEN		Docente de Idioma Español/Literatura con título (Sí/No)	Se incluye
Titulo_MAT		Docente de Matemática con título (Sí/No)	Se incluye
Multiempleo_LEN (PF14>1)		Docente de Idioma Español/Literatura trabaja en más de un centro (Sí/No)	Se incluye
Multiempleo_MAT (PF14>1)		Docente de Matemática trabaja en más de un centro (Sí/No)	Se incluye
Part_Media_heter		Grupo heterogéneo en índice de convivencia	No se incluye
Part_Media_homo		Grupo homogéneo en índice de convivencia (bajo)	No se incluye
Part_Media_Alto		Grupo homogéneo en índice de convivencia (alto)	No se incluye
LargoSeq_mat9		Largo de secuencia MAT	Se incluye
C1_MAT		Índice Cobertura MAT (tema1)	Se incluye
C2_MAT		Índice Cobertura MAT (tema2)	Se incluye
C3_MAT		Índice Cobertura MAT (tema3)	Se incluye
C4_MAT		Índice Cobertura MAT (tema4)	Se incluye
C5_MAT		Índice Cobertura MAT (tema5)	Se incluye
C6_MAT		Índice Cobertura MAT (tema6)	Se incluye
C1_LEN		Índice Cobertura LEN (tema1)	Se incluye
C2_LEN		Índice Cobertura LEN (tema2)	Se incluye
F1_Trad_MAT		Índice de prácticas docente (tradicional)	Se incluye
F2_Des_MAT		Índice de prácticas docente (desarrollo)	Se incluye
F3_AUT_MAT		Índice de prácticas docente (autónomo)	Se incluye
VINESTPROF_ESC50		Índice de vínculo entre estudiantes y docentes	Se incluye
valAlumnoMAT		Índice de valor de la tarea en Matemática	Se incluye
est_valor_profLec		Índice de valor de la tarea en Idioma Español/Literatura	Se incluye
VOZESTUD_ESC50		Índice de voz del estudiante	Se incluye
VOZESTUD2_ESC50		Índice de voz del estudiante al cuadrado	Se incluye
F_error_LEN		Índice de trabajo sobre el error lectura	Se incluye
F_error_MAT		Índice de trabajo sobre el error matemática	Se incluye
TD_MAT		Tarea domiciliaria (Sí/No)	Se incluye
TD_LEN		Tarea domiciliaria (Sí/No)	Se incluye
INFRAESTRUCT_ESC50		Índice de infraestructura del centro	Se incluye
MANTE_ESC50		Índice de mantenimiento edilicio	Se incluye

	Nombre de la variable	Descripción	Relación con el desempeño (basado en la teoría) Se incluye/No se incluye en el modelo	
Oportunidad	ENTBARR_ESC50	Índice de violencia en el entorno barrial	Se incluye	
	Anti_MAT	Años de antigüedad del docente	Se incluye	
	Anti_MAT_C	Años de antigüedad en el centro	Se incluye	
	Anti_LEC	Años de antigüedad del docente	Se incluye	
	Anti_LEC_C	Años de antigüedad en el centro	Se incluye	
	efectivo_LEN	Tiene cargo efectivo (Sí/No)	Se incluye	
	efectivo_MAT	Tiene cargo efectivo (Sí/No)	Se incluye	
	infra_hogar	Índice de espacio y recursos para estudio en el hogar (ítems 1 a 6)	Se incluye	
	involu_parental	Índice de supervisión e involucramiento parental (ítems 1 a 4)	Se incluye	
	prep_suficiente_LEN	Índice preparación suficiente del grupo al inicio del año (ítems 1 a 10)	Se incluye	
	prep_suficiente_MAT	Índice preparación suficiente del grupo al inicio del año (ítems 1 a 18)	Se incluye	
	val_desemp_LEN	Índice de peso en evaluación de desempeño (ítems 1 a 4: tareas domiciliarias, respuestas en clase, pruebas periódicas, parciales)	Se incluye	
	val_desemp_MAT	Índice de peso en evaluación de desempeño (ítems 1 a 4: tareas domiciliarias, respuestas en clase, pruebas periódicas, parciales)	Se incluye	
	suf_tiempo_asig_LEN	Tiempo suficiente de asignatura (Sí/No)	Se incluye	
	VINCENTREEST_ESC50	Índice de vínculo entre pares	Se incluye	
	suf_tiempo_asig_MAT	Tiempo suficiente de asignatura (Sí/No)	Se incluye	
	AUTOEMAT_ESC50	Índice de autoeficacia Matemática	Se incluye	
	AUTOEIDE_ESC50	Índice de autoeficacia en Idioma Español/Literatura	Se incluye	
	Propensión	REGEMO_ESC50	Índice regulación emocional	Se incluye
		PERSAC_ESC50	Índice de perseverancia académica	Se incluye
MOTINT_ESC50		Índice de motivación intrínseca	Se incluye	
EMPATIA_ESC50		Índice de empatía	No se incluye	
HABRELAC_ESC50		Índice de habilidades de relacionamiento	No se incluye	
AUTOCON_ESC50		Índice de autocontrol	Se incluye	
EF12		Le gusta leer (Sí/No)	Se incluye	
EF13		Cuánto leyó ayer (no leí, menos de media hora, entre media y una hora, más de una hora)	Se incluye	
INTERNALIZ_ESC50		Índice de conductas internalizantes	Se incluye	
EXTERNALIZ_ESC50		Índice de conductas externalizantes	Se incluye	
faltas		Índice de faltas (EF8_1, EF8_2, EF8_3)	Se incluye	

MODELOS MULTIVARIADOS PARA LECTURA (CAPÍTULO 8)

CUADRO A.1.5
MODELOS DE REGRESIÓN JERÁRQUICA MULTINIVEL POR BLOQUE PARA LECTURA

	R2marginal	R2condicional	ICC			
M0 nulo	0,00	0,21	0,21			
M1	0,16	0,22	0,06			
M2	0,16	0,21	0,05			
M3	0,20	0,25	0,05			
M4	0,22	0,27	0,05			
M5	0,28	0,32	0,05			
Efecto aleatorio/Std.Dev	M0 nulo	M1	M2	M3	M4	M5
IdCentroDes(Intercept)	0,46618	0,244	0,2	0,23	0,222	0,214
Residual	0,89431	0,895	0,9	0,869	0,864	0,836

		Modelo nulo					M1					M2					M3					M4					M5				
		_Estimate	_Std..Error	_df	_t.value	_p.value	_Estimate	_Std..Error	_df	_t.value	_p.value	_Estimate	_Std..Error	_df	_t.value	_p.value	_Estimate	_Std..Error	_df	_t.value	_p.value	_Estimate	_Std..Error	_df	_t.value	_p.value	_Estimate	_Std..Error	_df	_t.value	_p.value
Centro	(Intercept)	5,90	0,03	229,63	178,70	0,00	5,97	0,02	205,71	294,96	0,00	6,03	0,03	169,70	223,80	0,00	6,14	0,03	232,58	206,75	0,00	3,18	0,41	5999,61	7,85	0,00	2,30	0,41	5647,50	5,64	0,00
	ESCS_Centro_IMP						0,36	0,02	221,66	19,40	0,00	0,28	0,03	185,74	9,08	0,00	0,26	0,03	192,16	8,31	0,00	0,24	0,03	186,21	6,88	0,00	0,24	0,03	185,03	7,22	0,00
	PRIV											0,07	0,08	184,66	0,88	0,38	0,07	0,08	189,22	0,84	0,40	-0,01	0,09	179,61	-0,10	0,92	0,02	0,08	181,80	0,29	0,77
	UTU_sC											-0,26	0,06	233,63	-4,28	0,00	-0,20	0,06	241,67	-3,30	0,00	-0,19	0,07	209,33	-2,86	0,00	-0,21	0,06	215,56	-3,25	0,00
	UTU_sF											-0,35	0,06	325,93	-5,49	0,00	-0,19	0,07	362,58	-2,79	0,01	-0,16	0,07	342,75	-2,13	0,03	-0,12	0,07	365,12	-1,65	0,10
Distal	DifESCS																0,11	0,01	7081,13	11,41	0,00	0,10	0,01	5878,35	8,62	0,00	0,09	0,01	5524,51	8,00	0,00
	sexo																-0,11	0,02	7199,93	-5,43	0,00	-0,08	0,02	5964,54	-3,43	0,00	-0,02	0,02	5616,60	-1,06	0,29
	rep																-0,40	0,03	7253,81	-12,99	0,00	-0,39	0,03	5996,01	-11,72	0,00	-0,40	0,03	5646,87	-11,85	0,00
OPORT	VINESTPROF_ESC50																					0,06	0,02	6009,82	4,01	0,00	0,05	0,01	5655,75	3,11	0,00
	VINCENTREEST_ESC50																					0,03	0,01	5998,73	2,19	0,03					
	est_valor_profLec																					0,10	0,01	5887,00	6,93	0,00	0,06	0,01	5539,04	4,07	0,00
	VOZESTUD_ESC50																					0,49	0,08	5968,82	6,11	0,00	0,48	0,08	5623,69	6,06	0,00
	VOZESTUD2_ESC50																					-0,62	0,08	5968,96	-7,74	0,00	-0,60	0,08	5622,76	-7,53	0,00
	efectivo_LEN																					0,08	0,04	490,20	2,13	0,03	0,08	0,04	488,37	2,17	0,03
	infra_hogar																					0,04	0,01	5990,26	3,11	0,00					
PROPEN	prep_suficiente_LEN																					0,06	0,02	793,26	3,40	0,00	0,05	0,02	756,72	3,20	0,00
	AUTOEIDE_ESC50																										0,10	0,01	5652,94	8,35	0,00
	AUTOCON_ESC50																										0,06	0,01	5611,84	5,13	0,00
	EF12																										0,22	0,03	5599,65	7,59	0,00
	EF132																										0,10	0,03	5600,41	3,51	0,00
	EF133																										0,20	0,03	5597,25	6,29	0,00
	EF134																										0,35	0,03	5602,30	10,06	0,00
faltas																											-0,07	0,01	5644,20	-5,84	0,00

MODELOS MULTIVARIADOS PARA MATEMÁTICA (CAPÍTULO 8)

CUADRO A.1.6

MODELOS DE REGRESIÓN JERÁRQUICA MULTINIVEL POR BLOQUE PARA MATEMÁTICA

	R2marginal	R2condicional	ICC			
M0 nulo	0,00	0,26	0,26			
M1	0,24	0,27	0,04			
M2	0,24	0,27	0,03			
M3	0,26	0,30	0,03			
M4	0,29	0,32	0,03			
M5	0,37	0,41	0,04			
Efecto aleatorio/Std.Dev	M0 nulo	M1	M2	M3	M4	M5
IdCentroDes(Intercept)	0,5157	0,2	0,19	0,19	0,1723	0,1984
Residual	0,86235	0,86	0,86	0,851	0,852	0,79912

		Modelo nulo					M1					M2					M3					M4					M5				
		_Estimate	_Std..Error	_df	_t.value	_p.value	_Estimate	_Std..Error	_df	_t.value	_p.value	_Estimate	_Std..Error	_df	_t.value	_p.value	_Estimate	_Std..Error	_df	_t.value	_p.value	_Estimate	_Std..Error	_df	_t.value	_p.value	_Estimate	_Std..Error	_df	_t.value	_p.value
Centro	(Intercept)	5,92	0,04	242,11	165,19	0,00	5,92	0,04	242,11	165,19	0,00	5,99	0,02	157,62	253,94	0,00	6,02	0,03	218,14	230,07	0,00	3,45	0,38	6336,72	9,17	0,00	2,02	0,37	5860,17	5,40	0,00
	PRIV											0,17	0,07	174,87	2,38	0,02	0,17	0,07	172,31	2,42	0,02	0,16	0,08	174,97	2,09	0,04	0,12	0,08	182,69	1,51	0,13
	UTU_sC											-0,10	0,05	228,87	-1,93	0,05	-0,08	0,05	234,54	-1,44	0,15	-0,07	0,06	219,91	-1,28	0,20	-0,06	0,06	218,55	-0,95	0,34
	UTU_sF											-0,21	0,06	339,72	-3,67	0,00	-0,10	0,06	374,87	-1,65	0,10	-0,13	0,06	363,02	-2,06	0,04	-0,14	0,07	350,50	-2,19	0,03
	ESCS_Centro_IMP											0,37	0,03	174,19	13,45	0,00	0,35	0,03	172,87	12,52	0,00	0,33	0,03	181,26	11,13	0,00	0,33	0,03	186,94	10,48	0,00
Distal	DifESCS																0,11	0,01	7152,90	11,77	0,00	0,11	0,01	6209,48	10,18	0,00	0,08	0,01	5735,53	8,48	0,00
	sexo																0,04	0,02	7290,30	2,12	0,03	0,07	0,02	6306,16	3,30	0,00	0,04	0,02	5826,15	1,98	0,05
	rep																-0,35	0,03	7341,59	-11,72	0,00	-0,34	0,03	6340,12	-10,75	0,00	-0,28	0,03	5870,89	-8,96	0,00
OPORT	VINESTPROF_ESC50																					0,05	0,01	6317,31	3,61	0,00					
	valAlumnoMAT																					0,08	0,01	5595,37	5,67	0,00					
	VOZESTUD_ESC50																					0,46	0,07	6320,76	6,15	0,00	0,46	0,07	5842,82	6,20	0,00
	VOZESTUD2_ESC50																					-0,53	0,07	6314,33	-7,15	0,00	-0,52	0,07	5840,44	-7,05	0,00
	efectivo_MAT																					0,09	0,04	281,85	2,36	0,02	0,10	0,04	328,89	2,60	0,01
PROPEN	infra_hogar																					0,03	0,01	6340,60	2,49	0,01					
	AUTOEMAT_ESC50																										0,27	0,01	5872,79	24,08	0,00
	AUTOCON_ESC50																										0,04	0,01	5819,13	3,86	0,00
	EF12																										0,08	0,03	5804,97	2,87	0,00
	EF132																										0,07	0,03	5823,87	2,34	0,02
	EF133																										0,16	0,03	5821,14	5,51	0,00
	EF134																										0,17	0,03	5832,93	5,23	0,00
faltas																										-0,05	0,01	5861,64	-4,54	0,00	

MODELOS DE REGRESIÓN LINEAL PARA SELECCIONAR LOS ESTUDIANTES DE LOS GRUPOS I Y II (CAPÍTULO 8)

(Estudiantes):

$$D_i = \beta_0 + \beta_1 ESCS_i + \epsilon_i,$$

donde D_i es el desempeño del estudiante i , β_1 es el coeficiente a estimar asociado al nivel socio económico del estudiante y ϵ_i es el error aleatorio para el estudiante i que se distribuye $N(0, \sigma^2)$. A partir de los residuos de este modelo se considera en el grupo I a aquellos que, teniendo un ESCS negativo, su residuo en el modelo anterior está por encima del cuantil 0,95. El objetivo es estudiar qué variables son aquellas más relevantes para explicar los resultados a nivel de estudiante, comparando a este grupo de estudiantes con aquellos que tienen un desempeño deficiente, es decir, que están por debajo del cuantil 0,05 (lo denominaremos grupo II). En el cuadro A.1.7 se encuentran los tamaños de muestra.

CUADRO A.1.7
TOTAL DE ESTUDIANTES EN LOS GRUPOS I Y II SEGÚN ÁREA

Área	Grupo I	Grupo II
Lectura	438	438
Matemática	448	448

Resultados del modelo

CUADRO A.1.8
REGRESIÓN LINEAL SIMPLE PARA LECTURA

	Estimador	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0,04910	0,01184	-4,147	3,4e-05
ESCS_IMP	0,45631	0,01356	33,639	< 2e-16
		0,126		

CUADRO A.1.9
REGRESIÓN LINEAL SIMPLE PARA MATEMÁTICA

Coefficientes:	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0,020955	0,009046	-2,316	0,0206
ESCS_IMP	0,424024	0,010365	40,909	<2e-16
		0,128		

MODELOS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA MULTINIVEL (CAPÍTULO 8)

La modelización de pertenencia de un estudiante a cada uno de estos grupos se realiza a través de un modelo multinivel de regresión logística del tipo

Nivel 1 (Estudiantes):

$$L\left(\frac{p_{ij}}{1-p_{ij}}\right) = \eta_j + \gamma_1^T X_i$$

Nivel 2 (Centros):

$$\eta_j = \gamma_0 + \mu_j$$

En el nivel 1, p_{ij} es la probabilidad que el estudiante i que pertenece al centro j tenga mejores resultados, η_j es el intercepto aleatorio asociado al centro j y X_i es un vector de variables explicativas de las cuales estamos interesados en analizar su significación en el modelo. En el nivel 2, γ_0 es la media general, μ_j es la componente aleatoria que depende de cada centro j y se distribuye $N(0, \tau_0^2)$. Anotamos γ_1^T al vector de coeficientes traspuesto.

El vector de variables explicativas está conformado por:

- *oportHog*: índice de oportunidades que el hogar brinda al estudiante (función si el estudiante tiene un escritorio donde estudiar, un lugar tranquilo para hacer sus tareas, libros, una computadora, un diccionario);
- *ESCS_centrado*: diferencia entre los niveles ESCS del centro y del estudiante;
- *Faltas*: asistencia y puntualidad;
- *EF12*: gusto por la lectura (variable dicotómica sí o no);
- *VOZESTUD_ESC50*: índice de voz del estudiante;
- *ENTBARR_ESC50*: índice de entorno barrial;
- *valAlumnoLit*: índice de valoración del alumno de la clase de Idioma Español/Literatura (se construye a partir de si el estudiante entiende que *el profesor valora su esfuerzo, vuelve a explicar, se preocupa si alguien no trabaja en clase o saca malas notas en su clase, el profesor pretende que yo complete mis trabajos en clase*);
- *rep*: variable dicotómica, sí indica si el alumno repitió alguna vez en primaria.
- *AUTOEIDE_ESC50* (*AUTOEMAT_ESC50*): índice que indica la autoeficacia del estudiante.
- *EXTERNALIZ_ESC50*: índice de conductas externalizantes.

Resultados del modelo

CUADRO A.1.10
MODELO LOGÍSTICO PARA LECTURA

Predictors	Log-Odds	CI	p	Log-Odds	CI	p	Log-Odds	CI	p	Log-Odds	CI	p	Log-Odds	CI	p	Log-Odds	CI	p	Log-Odds	CI	p	Log-Odds	CI	p			
(Intercept)	0,20	0,04 – 0,37	0,013	0,59	0,34 – 0,84	<0,001	0,73	0,46 – 1,00	<0,001	0,71	0,29 – 1,13	0,001	-11,18	-21,27 – -1,09	0,030	0,74	-0,90 – 2,38	0,378	-14,18	-27,69 – -0,67	0,040	-13,03	-23,34 – -2,73	0,013	-13,07	-23,30 – -2,83	0,013
ESCS_Centro_IMP				0,75	0,45 – 1,05	<0,001	0,38	0,05 – 0,70	0,024	-0,08	-0,47 – 0,31	0,681	-0,68	-1,21 – -0,15	0,012				-0,41	-0,94 – 0,12	0,130						
PRIV							-0,05	-0,78 – 0,68	0,893	-0,05	-0,81 – 0,71	0,903	-0,54	-1,83 – 0,76	0,417				-0,79	-2,02 – 0,43	0,205	-1,23	-2,23 – -0,22	0,017	-1,28	-2,29 – -0,28	0,013
UTU_sC							-1,30	-1,72 – -0,88	<0,001	-1,26	-1,71 – -0,81	<0,001	-1,27	-1,91 – -0,64	<0,001	-1,20	-1,76 – -0,65	<0,001	-1,59	-2,28 – -0,90	<0,001	-1,50	-2,15 – -0,84	<0,001	-1,53	-2,18 – -0,87	<0,001
UTU_sF							-1,32	-1,86 – -0,78	<0,001	-0,81	-1,43 – -0,20	0,009	-0,94	-1,83 – -0,05	0,039	-0,75	-1,48 – -0,03	0,042	-0,89	-1,74 – -0,03	0,042	-0,68	-1,44 – 0,08	0,078	-0,76	-1,53 – 0,00	0,050
DifESCS										-0,64	-0,94 – -0,33	<0,001	-1,21	-1,62 – -0,80	<0,001	-0,72	-1,05 – -0,39	<0,001	-1,20	-1,61 – -0,80	<0,001	-1,06	-1,41 – -0,71	<0,001	-1,08	-1,42 – -0,73	<0,001
Sexo										-0,43	-0,82 – -0,04	0,032	-0,37	-0,91 – 0,17	0,179	-0,49	-0,97 – -0,02	0,043	-0,25	-0,83 – 0,33	0,399	-0,28	-0,84 – 0,27	0,313			
Rep										-1,56	-2,09 – -1,02	<0,001	-1,90	-2,63 – -1,18	<0,001	-1,71	-2,34 – -1,07	<0,001	-2,01	-2,75 – -1,28	<0,001	-1,91	-2,65 – -1,17	<0,001	-1,93	-2,67 – -1,19	<0,001
Exp_LEN1													0,17	-0,56 – 0,90	0,650	-0,17	-0,76 – 0,41	0,557									
VINESTPROF_ESC50													0,33	-0,01 – 0,68	0,056	0,25	0,02 – 0,49	0,034	0,22	-0,12 – 0,56	0,208						
VINCENREEST_ESC50													0,14	-0,17 – 0,44	0,385												
est_valor_profLec													0,15	-0,16 – 0,47	0,329				0,14	-0,20 – 0,48	0,415						
VOZESTUD_ESC50													2,23	0,29 – 4,17	0,025				2,16	0,03 – 4,30	0,047	2,23	0,26 – 4,20	0,027	2,23	0,28 – 4,19	0,026
VOZESTUD2_ESC50													-2,89	-4,78 – -1,01	0,003				-2,72	-4,75 – -0,69	0,009	-2,69	-4,60 – -0,79	0,006	-2,70	-4,59 – -0,81	0,005
Anti_LEC													0,11	-0,19 – 0,41	0,482	-0,11	-0,33 – 0,11	0,318									
Anti_LEC_C													-0,14	-0,50 – 0,21	0,432												
Titulo_LEN													-0,28	-0,91 – 0,34	0,370												
efectivo_LEN													0,54	-0,07 – 1,15	0,081				0,39	-0,15 – 0,94	0,157						
C1_LEN													-0,03	-0,27 – 0,21	0,834												
C2_LEN													0,09	-0,15 – 0,32	0,467												
TD_LEN													-0,48	-1,34 – 0,37	0,269												
faltas													-0,45	-0,69 – -0,20	<0,001	-0,53	-0,75 – -0,31	<0,001	-0,33	-0,61 – -0,05	0,020	-0,31	-0,58 – -0,05	0,021	-0,32	-0,59 – -0,05	0,021
INFRAESTRUCT_ESC50													-0,01	-0,29 – 0,27	0,965												
MANTE_ESC50													-0,04	-0,28 – 0,21	0,751												
ENTBARR_ESC50													-0,29	-0,53 – -0,05	0,017	-0,20	-0,40 – 0,01	0,060	-0,29	-0,54 – -0,03	0,027	-0,25	-0,50 – 0,00	0,055	-0,25	-0,49 – 0,00	0,050
infra_hogar													0,31	0,07 – 0,55	0,013				0,30	0,04 – 0,56	0,022	0,32	0,07 – 0,56	0,013	0,32	0,07 – 0,57	0,013
prep_suficiente_LEN													-0,07	-0,34 – 0,20	0,609												
va_desemp_LEN													0,12	-0,15 – 0,38	0,383												
uso_info_desemp_LEN													-0,12	-0,44 – 0,21	0,474												
AUTOEIDE_ESC50																			0,29	0,03 – 0,55	0,030	0,33	0,06 – 0,59	0,016	0,35	0,08 – 0,61	0,010
PERSAC_ESC50																			-0,75	-4,94 – 3,43	0,725						
AUTOCON_ESC50																			0,38	0,09 – 0,66	0,010	0,36	0,10 – 0,62	0,006	0,34	0,07 – 0,60	0,012
REGEMO_ESC50																			-0,08	-0,37 – 0,22	0,605						
MOTINT_ESC50																			0,37	-1,79 – 2,53	0,737						
MOTINT_ESC50_2																			-0,32	-2,42 – 1,79	0,769						
INTER60																			-0,29	-1,79 – 1,22	0,708						
EXTER60																			-1,00	-1,79 – -0,22	0,012	-1,13	-1,93 – -0,34	0,005	-1,20	-2,00 – -0,41	0,003
EF12																			0,12	-0,66 – 0,90	0,772	0,16	-0,59 – 0,91	0,678			
EF132																			0,08	-0,60 – 0,76	0,818	0,07	-0,61 – 0,76	0,834	0,10	-0,53 – 0,73	0,766
EF133																			1,43	0,61 – 2,26	0,001	1,42	0,59 – 2,24	0,001	1,48	0,68 – 2,28	<0,001
EF134																			1,06	0,27 – 1,85	0,009	1,15	0,36 – 1,93	0,004	1,24	0,50 – 1,98	0,001
Observations			876			876			876			785			604			604			593			593			593
R ² / R ² adjusted			0,000 / 0,000			0,036 / 0,035			0,081 / 0,077			0,150 / 0,143			0,301 / 0,267			0,211 / 0,198			0,374 / 0,344			0,361 / 0,341			0,359 / 0,341

CUADRO A.1.11
MODELO LOGÍSTICO PARA MATEMÁTICA

Predictors	Log-Odds	CI	p	Log-Odds	CI	p	Log-Odds	CI	p	Log-Odds	CI	p	Log-Odds	CI	p	Log-Odds	CI	p	Log-Odds	CI	p	Log-Odds	CI	p			
(Intercept)	0,09	-0,07 – 0,25	0,281	0,34	0,14 – 0,55	0,001	0,33	0,10 – 0,57	0,006	-0,31	-0,69 – 0,08	0,123	-9,44	-17,65 – -1,24	0,024	-1,02	-2,70 – 0,67	0,237	-21,17	-33,39 – -8,95	0,001	-18,58	-28,40 – -8,76	<0,001	-18,52	-28,68 – -8,36	<0,001
ESCS_Centro_IMP				0,59	0,35 – 0,82	<0,001	0,26	-0,03 – 0,55	0,080	-0,46	-0,81 – -0,12	0,009	-0,73	-1,19 – -0,26	0,002				-0,29	-0,79 – 0,21	0,249	-0,27	-0,76 – 0,22	0,280	-0,06	-0,48 – 0,35	0,769
PRIV							0,95	0,25 – 1,65	0,008	0,98	0,21 – 1,75	0,013	1,02	-0,28 – 2,32	0,125				0,65	-0,68 – 1,98	0,339	0,73	-0,61 – 2,07	0,284			
UTU_sC							-0,66	-1,07 – -0,26	0,001	-0,78	-1,23 – -0,32	0,001	-0,97	-1,62 – -0,33	0,003	-0,63	-1,16 – -0,11	0,018	-0,60	-1,24 – 0,04	0,068	-0,65	-1,28 – -0,03	0,040	-0,58	-1,19 – 0,02	0,060
UTU_sF							-1,00	-1,56 – -0,44	<0,001	-0,80	-1,43 – -0,16	0,014	-0,82	-1,68 – 0,04	0,064	-0,42	-1,14 – 0,30	0,257	-0,41	-1,28 – 0,47	0,362	-0,39	-1,24 – 0,47	0,377	-0,43	-1,27 – 0,42	0,322
DifESCS										-1,03	-1,36 – -0,71	<0,001	-1,34	-1,77 – -0,91	<0,001	-1,00	-1,34 – -0,67	<0,001	-1,22	-1,67 – -0,77	<0,001	-1,21	-1,66 – -0,77	<0,001	-1,14	-1,56 – -0,72	<0,001
Sexo							0,19	-0,18 – 0,56	0,309	0,35	-0,11 – 0,81	0,135	0,22	-0,22 – 0,66	0,327	0,26	-0,27 – 0,80	0,335	0,25	-0,28 – 0,78	0,356	0,25	-0,28 – 0,78	0,356			
rep							-1,51	-1,99 – -1,03	<0,001	-1,56	-2,13 – -0,98	<0,001	-1,55	-2,14 – -0,96	<0,001	-1,87	-2,56 – -1,18	<0,001	-1,86	-2,54 – -1,18	<0,001	-1,88	-2,57 – -1,19	<0,001			
Exp_MAT1										0,26	-0,29 – 0,80	0,356	0,10	-0,41 – 0,61	0,712												
VINESTPROF_ESC50										0,25	-0,04 – 0,55	0,096	0,24	0,02 – 0,45	0,030	0,04	-0,32 – 0,40	0,822									
VINCENTREEST_ESC50										-0,17	-0,44 – 0,10	0,226															
valAlumnoMAT										0,32	0,03 – 0,61	0,028							0,11	-0,22 – 0,45	0,506						
VOZESTUD_ESC50										1,90	0,40 – 3,39	0,013							2,27	0,34 – 4,19	0,021	2,43	0,56 – 4,29	0,011	2,43	0,51 – 4,35	0,014
VOZESTUD2_ESC50										-2,21	-3,70 – -0,72	0,004							-2,60	-4,46 – -0,73	0,007	-2,73	-4,53 – -0,93	0,003	-2,74	-4,61 – -0,88	0,004
Anti_MAT										-0,11	-0,36 – 0,14	0,396	-0,16	-0,39 – 0,06	0,158												
Anti_MAT_C										0,06	-0,17 – 0,30	0,601															
Titulo_MAT										0,11	-0,42 – 0,65	0,682															
efectivo_MAT										0,27	-0,33 – 0,86	0,379							0,18	-0,44 – 0,80	0,564						
LargoSeq_mat9										-0,01	-0,25 – 0,24	0,961															
F1_Trad_MAT										-0,10	-0,31 – 0,11	0,365															
F2_Des_MAT										0,06	-0,21 – 0,33	0,651															
F3_AUT_MAT										0,07	-0,17 – 0,31	0,558															
TD_MAT										-0,11	-0,72 – 0,50	0,716															
faltas										-0,34	-0,57 – -0,11	0,004	-0,34	-0,56 – -0,11	0,003	-0,23	-0,49 – 0,03	0,079	-0,24	-0,49 – 0,02	0,067						
INFRASTRUCT_ESC50										0,00	-0,29 – 0,29	0,979															
MANTE_ESC50										-0,15	-0,40 – 0,10	0,231															
ENTBARR_ESC50										-0,07	-0,31 – 0,17	0,584	0,01	-0,23 – 0,24	0,963												
infra_hogar										0,16	-0,09 – 0,41	0,210							0,07	-0,18 – 0,33	0,560	0,12	-0,13 – 0,36	0,347			
prep_suficiente_MAT										0,05	-0,21 – 0,30	0,711															
val_desemp_MAT										0,02	-0,22 – 0,27	0,847															
uso_info_desemp_MAT										-0,08	-0,33 – 0,17	0,526															
AUTOEMAT_ESC50																			1,09	0,75 – 1,44	<0,001	1,12	0,82 – 1,42	<0,001	1,16	0,87 – 1,46	<0,001
PERSAC_ESC50																			0,08	-3,30 – 3,45	0,965						
AUTOCON_ESC50																			0,16	-0,14 – 0,46	0,291						
REGEMO_ESC50																			-0,01	-0,28 – 0,27	0,959						
MOTINT_ESC50																			1,03	-1,14 – 3,20	0,353						
MOTINT_ESC50_2																			-1,08	-3,16 – 1,01	0,312						
INTER60																			0,31	-2,02 – 2,64	0,794						
EXTER60																			-0,70	-1,51 – 0,11	0,092	-0,87	-1,68 – -0,05	0,037	-0,82	-1,56 – -0,08	0,031
EF12																			0,11	-0,68 – 0,91	0,781	0,08	-0,72 – 0,89	0,838			
EF132																			0,41	-0,27 – 1,08	0,238	0,40	-0,26 – 1,06	0,235	0,36	-0,27 – 0,98	0,265
EF133																			0,87	0,20 – 1,53	0,011	0,92	0,26 – 1,57	0,006	0,96	0,32 – 1,59	0,003
EF134																			1,19	0,33 – 2,06	0,007	1,17	0,33 – 2,01	0,006	1,26	0,45 – 2,06	0,002
Observations			888			888			888			822			638			638			634			634			634
R ² / R ² adjusted			0,000 / 0,000			0,025 / 0,024			0,048 / 0,044			0,139 / 0,132			0,225 / 0,186			0,173 / 0,160			0,346 / 0,318			0,341 / 0,323			0,330 / 0,317

GUÍA PARA LA INTERPRETACIÓN DE GRÁFICOS

En general, el informe recurre a gráficos como modo de representar los resultados. Algunos de ellos no son de uso corriente. De manera de ayudar al lector en la interpretación de dicha información, se incluye una guía para la interpretación de cada uno de estos tipos de gráficos.

MAPAS PARA ÍNDICES

Los mapas de índices¹⁵ buscan explicar el significado del índice en sí mismo. En la medida que allí se resumen respuestas a varias preguntas, es importante comprender qué significa dicho resumen.

Lógicamente, el significado varía según el punto de la distribución que se quiera interpretar. Por ejemplo, ¿qué significa el promedio? O, dicho de otro modo, ¿qué respondieron o tendieron a responder en cada pregunta los estudiantes que se ubican en el promedio del índice?

En la parte inferior del gráfico (barras verticales) se encuentra la distribución del índice en la población, mientras que en la parte superior (barras horizontales) se ubican los rangos de respuesta más probables para las distintas variables que lo componen. De esta manera, si se traza una línea vertical entre cualquier punto de la escala del índice se pueden observar en la parte superior las opciones de respuesta más probables que corresponden a quienes se encuentran en dicho punto de la escala.

En el siguiente gráfico se muestran dos ejemplos, con una persona situada en el promedio del índice (50 puntos, persona A) y con una persona situada un desvío estándar por encima del promedio del índice (60 puntos, persona B):

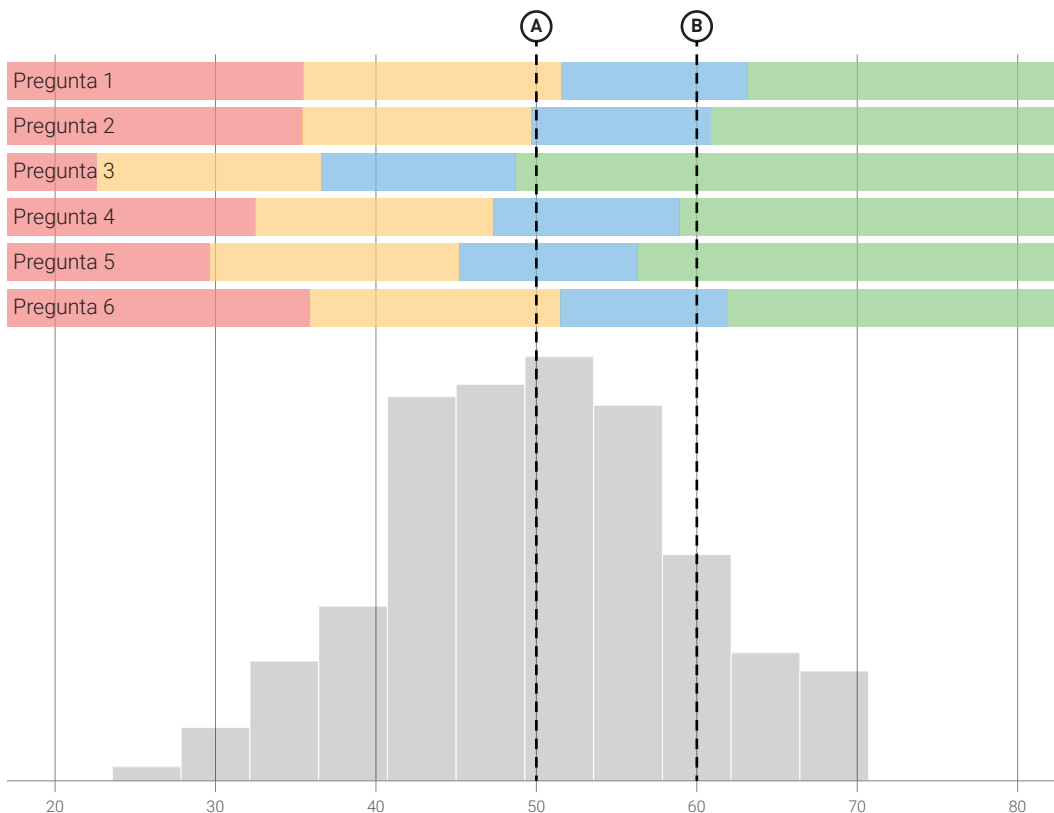
- el trazado de la persona A muestra que para la pregunta 1 su respuesta más probable es pocas veces, mientras que para la pregunta 4 su respuesta más probable es muchas veces;
- el trazado de la persona B muestra que para la pregunta 1 su respuesta más probable es muchas veces, mientras que para la pregunta 4 su respuesta más probable es siempre o casi siempre.

¹⁵ La distribución tiene una escala estandarizada con un promedio de 50 puntos y un desvío estándar de 10 puntos.

EJEMPLO DE MAPA PARA ÍNDICES

Rango de respuesta más probable por categoría

● Nunca o casi nunca ● Pocas veces ● Muchas veces ● Siempre o casi siempre



Distribución del índice en la muestra nacional urbana

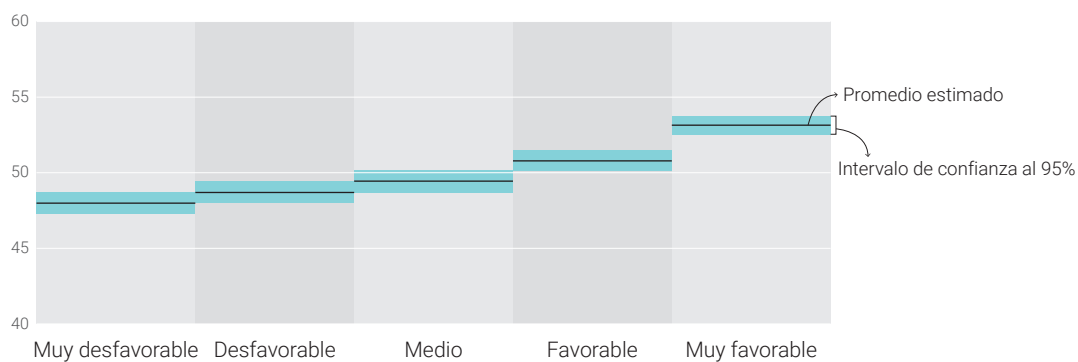
PROMEDIOS DE UN ÍNDICE (O VARIABLE CONTINUA) DE ACUERDO A UNA VARIABLE DE CORTE DE TIPO CATEGÓRICA

Estos gráficos vinculan una variable categórica (en el eje horizontal) con una variable continua (en el eje vertical) y permiten visualizar de manera simple y directa la relación entre ambas. Esta visualización se realiza a través de graficar el promedio de la variable continua (y de su intervalo de confianza al 95% de confiabilidad) para cada categoría de la otra variable. Sobre el eje vertical (Y) se grafica el promedio del índice de interés (representado por una línea negra) y el intervalo de confianza (representado por un área celeste), para cada una de las categorías del factor que se encuentran en el eje horizontal (X).

El intervalo de confianza permite visualizar directamente cuáles de las diferencias en los promedios graficados son significativas en términos estadísticos. Esto se puede observar al comparar dos intervalos de confianza entre sí. Si los extremos de los intervalos a comparar no se interceptan, se puede aseverar, con alto grado de confiabilidad, que las diferencias no se deben al error de medición asociado a la variable de interés. Por lo tanto, se concluye que la diferencia entre los promedios es estadísticamente significativa. En cambio, si

los intervalos se interceptan, no se puede aseverar (mediante esta metodología) que las diferencias observadas no se deben al error de medición asociado a la variable de interés. Por lo tanto, no se puede concluir una diferencia significativa entre los promedios.

EJEMPLO DE PROMEDIOS DE UN ÍNDICE (O VARIABLE CONTINUA) DE ACUERDO A UNA VARIABLE DE CORTE DE TIPO CATEGÓRICA



ANEXO DE CUADROS Y GRÁFICOS

EL CONTEXTO FAMILIAR Y EL ENTORNO ESCOLAR (CAPÍTULO 2)

CUADRO A.2.1
PERCEPCIÓN DE LOS DIRECTORES RESPECTO AL ENTORNO BARRIAL DEL CENTRO EDUCATIVO SEGÚN REGIÓN
 EN PORCENTAJES
 AÑO 2018
 Informante: directores

		Sur	Este	Norte	Oeste	Centro	Total
Actos de vandalismo	Poco y muy poco probable	46,0	68,4	76,9	70,5	77,0	57,5
	Probable y muy probable	54,0	31,6	23,1	29,5	23,0	42,5
Instancias para compartir entre los vecinos sobre asuntos del barrio	Poco y muy poco probable	50,6	53,5	40,6	36,3	41,9	47,1
	Probable y muy probable	49,5	46,6	59,4	63,7	58,2	52,9
Peleas entre los vecinos	Poco y muy poco probable	67,5	79,4	88,8	89,7	95,2	76,1
	Probable y muy probable	32,6	20,6	11,2	10,3	4,8	23,9
Desarrollo de acciones para ayudar a algún vecino en problemas	Poco y muy poco probable	32,5	35,5	19,3	27,7	26,8	30,3
	Probable y muy probable	67,5	64,5	80,7	72,3	73,2	69,7
Peleas con armas	Poco y muy poco probable	66,9	91,4	88,1	92,4	95,7	77,6
	Probable y muy probable	33,1	8,6	11,9	7,6	4,3	22,4
Organización de fiestas, cenas o rifas en que participan muchos vecinos	Poco y muy poco probable	59,4	43,8	42,0	51,6	60,7	54,3
	Probable y muy probable	40,6	56,2	58,0	48,4	39,3	45,7
Intercambio o préstamo de cosas entre vecinos	Poco y muy poco probable	60,5	47,3	36,6	47,4	48,9	53,5
	Probable y muy probable	39,5	52,7	63,4	52,6	51,1	46,5
Agresiones en las que alguien resulte gravemente herido o muerto	Poco y muy poco probable	72,6	88,6	88,8	93,5	90,6	80,5
	Probable y muy probable	27,4	11,4	11,2	6,5	9,4	19,5
Robos	Poco y muy poco probable	16,3	41,8	63,6	56,8	69,1	33,6
	Probable y muy probable	83,7	58,2	36,5	43,2	30,9	66,4

CUADRO A.2.2
PERCEPCIÓN DE LOS DIRECTORES RESPECTO AL ENTORNO BARRIAL DEL CENTRO EDUCATIVO SEGÚN TIPO DE CENTRO
 EN PORCENTAJES
 AÑO 2018

Informante: directores

		Liceos públicos	Escuelas técnicas	Liceos privados	Total
Actos de vandalismo	Poco y muy poco probable	54,7	66,0	60,6	57,5
	Probable y muy probable	45,3	34,0	39,4	42,5
Instancias para compartir entre los vecinos sobre asuntos del barrio	Poco y muy poco probable	44,5	59,8	44,8	47,1
	Probable y muy probable	55,5	40,3	55,2	52,9
Peleas entre los vecinos	Poco y muy poco probable	72,1	83,5	85,4	76,1
	Probable y muy probable	27,9	16,5	14,6	23,9
Desarrollo de acciones para ayudar a algún vecino en problemas*	Poco y muy poco probable	25,2	31,8	49,9	30,3
	Probable y muy probable	74,8	68,2	50,1	69,7
Peleas con armas	Poco y muy poco probable	75,6	78,2	85,4	77,6
	Probable y muy probable	24,4	21,8	14,6	22,4
Organización de fiestas, cenas o rifas en que participan muchos vecinos	Poco y muy poco probable	52,6	47,4	68,9	54,3
	Probable y muy probable	47,5	52,6	31,1	45,7
Intercambio o préstamo de cosas entre vecinos	Poco y muy poco probable	49,1	50,2	75,7	53,5
	Probable y muy probable	51,0	49,8	24,3	46,5
Agresiones en las que alguien resulte gravemente herido o muerto	Poco y muy poco probable	76,3	85,3	93,0	80,5
	Probable y muy probable	23,7	14,7	7,0	19,5
Robos	Poco y muy poco probable	32,2	47,2	25,9	33,6
	Probable y muy probable	67,9	52,8	74,2	66,4

* Ítem que resultó significativo cruzado por tipo de centro.

CUADRO A.2.3
CENTROS EDUCATIVOS CON DOTACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS SEGÚN CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

EN PORCENTAJES
 AÑO 2018

Informante: directores

	Muy desfavorable	Desfavorable	Medio	Favorable	Muy favorable	Total
Luz eléctrica	100,0	99,0	97,4	100,0	100,0	99,2
Agua potable	100,0	92,7	97,4	100,0	100,0	98,0
Desagüe o alcantarillado	97,5	85,5	93,2	91,4	95,9	92,5
Teléfono	100,0	99,0	97,4	100,0	100,0	99,2
Escáner	92,4	98,7	94,0	88,7	97,0	93,9
Fax	88,8	88,3	83,4	95,1	92,9	89,7
Conexión a internet	99,6	99,0	96,6	93,2	100,0	97,4
Servicio de limpieza	85,1	88,6	95,1	83,9	100,0	90,2
Baños exclusivos para docentes*	87,6	94,7	99,8	99,0	100,0	96,4

* Ítem que resultó significativo cruzado por contexto socioeconómico y cultural.

CUADRO A.2.4

CENTROS EDUCATIVOS CON DOTACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS SEGÚN TIPO DE CENTRO

EN PORCENTAJES

AÑO 2018

Informante: directores

	Liceos públicos	Escuelas técnicas	Liceos privados	Total
Luz eléctrica	98,9	100,0	100,0	99,2
Agua potable	97,0	100,0	100,0	98,0
Desagüe o alcantarillado	92,8	89,4	94,5	92,5
Teléfono	98,9	100,0	100,0	99,2
Escáner	93,0	94,8	96,8	93,9
Fax	88,5	94,7	89,7	89,7
Conexión a internet	97,0	98,5	98,1	97,4
Servicio de limpieza	89,1	85,2	100,0	90,2
Baños exclusivos para docentes*	97,0	90,4	100,0	96,4

* Ítem que resultó significativo cruzado por tipo de centro.

CUADRO A.2.5

CENTROS EDUCATIVOS CON DOTACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS SEGÚN REGIÓN

EN PORCENTAJES

AÑO 2018

Informante: directores

	Sur	Este	Norte	Oeste	Centro	Total
Luz eléctrica	100,0	98,3	95,3	100,0	100,0	99,2
Agua potable	97,8	98,3	95,3	100,0	100,0	98,0
Desagüe o alcantarillado	91,9	92,6	91,2	95,1	94,5	92,5
Teléfono	100,0	98,3	95,3	100,0	100,0	99,2
Escáner	95,3	88,1	90,4	94,1	99,3	93,9
Fax	88,5	90,3	88,7	94,0	91,1	89,7
Conexión a internet	96,9	98,3	94,7	100,0	100,0	97,4
Servicio de limpieza	96,0	91,0	72,5	85,2	79,5	90,2
Baños exclusivos para docentes	97,3	95,4	93,1	98,8	88,3	96,4

CUADRO A.2.6

CENTROS EDUCATIVOS CON DISPONIBILIDAD DE MATERIALES SEGÚN CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

EN PORCENTAJES

AÑO 2018

Informante: directores

	Muy desfavorable	Desfavorable	Medio	Favorable	Muy favorable	Total
Pizarras*	100,0	90,7	99,2	100,0	100,0	98,0
Tiza o marcadores de pizarra*	61,2	50,7	61,4	59,1	90,1	63,5
Mesa para el profesor	98,7	93,9	95,6	100,0	100,0	97,6
Silla para el profesor	98,7	91,4	95,6	100,0	100,0	97,1
Mesa para cada estudiante	94,3	88,5	93,2	100,0	100,0	95,2
Silla para cada estudiante	100,0	93,9	95,3	100,0	100,0	97,8

* Ítems que resultaron significativos cruzados por contexto socioeconómico y cultural.

CUADRO A.2.7

CENTROS EDUCATIVOS CON DISPONIBILIDAD DE MATERIALES SEGÚN TIPO DE CENTRO

EN PORCENTAJES

AÑO 2018

Informante: directores

	Liceos públicos	Escuelas técnicas	Liceos privados	Total
Pizarras	97,3	99,0	100,0	98,0
Tiza o marcadores de pizarra*	54,0	67,1	99,6	63,5
Mesa para el profesor	96,7	99,0	100,0	97,6
Silla para el profesor	96,0	99,0	100,0	97,1
Mesa para cada estudiante	95,8	88,4	100,0	95,2
Silla para cada estudiante	97,0	99,0	100,0	97,8

* Ítem que resultó significativo cruzado por tipo de centro.

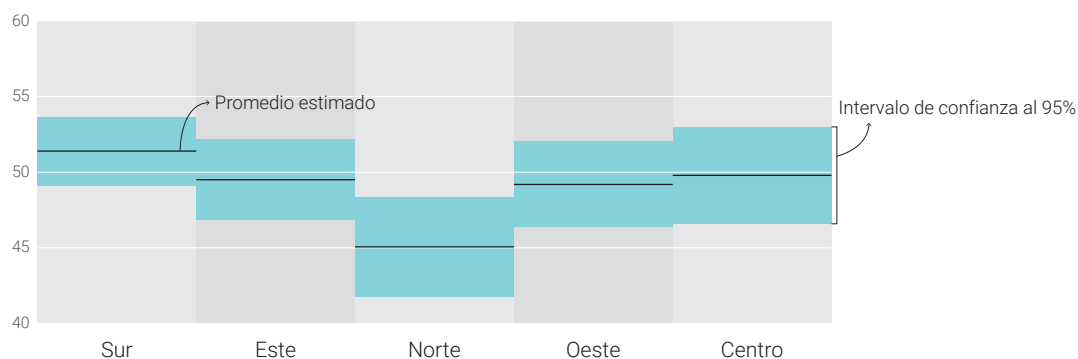
GRÁFICO A.2.1

ÍNDICE DE MANTENIMIENTO EDILICIO SEGÚN REGIÓN

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

AÑO 2018

Informante: directores



Nota: el intervalo de confianza al 95% quiere decir que el promedio del índice para el universo de directores de media según región está dentro de ese intervalo con un 95% de seguridad.

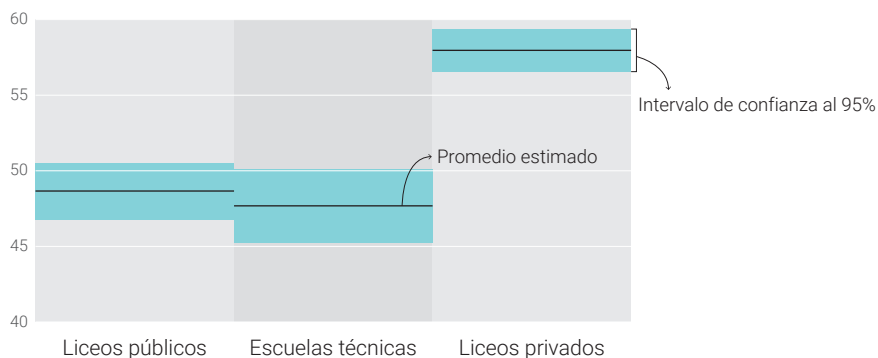
GRÁFICO A.2.2

ÍNDICE DE MANTENIMIENTO EDILICIO SEGÚN TIPO DE CENTRO

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

AÑO 2018

Informante: directores



Nota: el intervalo de confianza al 95% quiere decir que el promedio del índice para el universo de directores de media según tipo de centro está dentro de ese intervalo con un 95% de seguridad.

GRÁFICO A.2.3
DIRECTORES SEGÚN ANTIGÜEDAD EN EL CARGO
 EN PORCENTAJES
 AÑO 2018
 Informante: directores

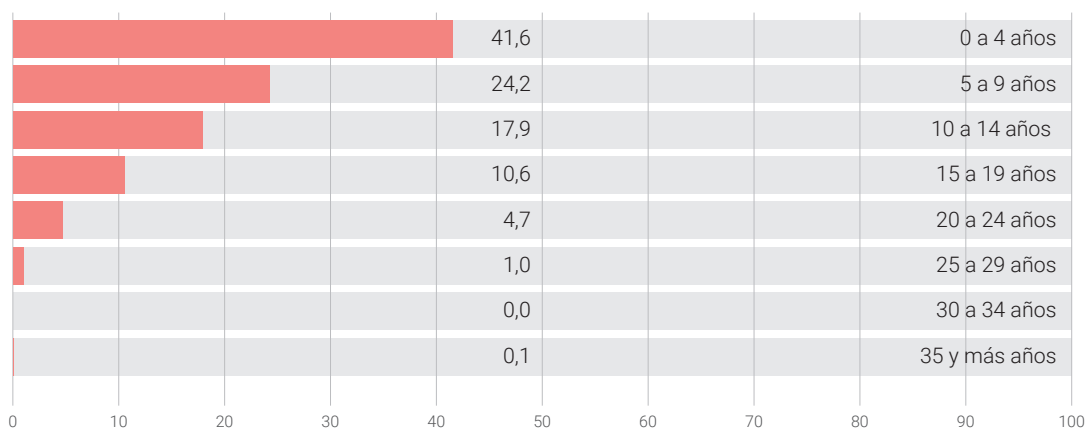


GRÁFICO A.2.4
DOCENTES EFECTIVOS DEL SISTEMA PÚBLICO POR ASIGNATURA SEGÚN CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL CENTRO EDUCATIVO
 EN PORCENTAJES
 AÑO 2018
 Informante: docentes

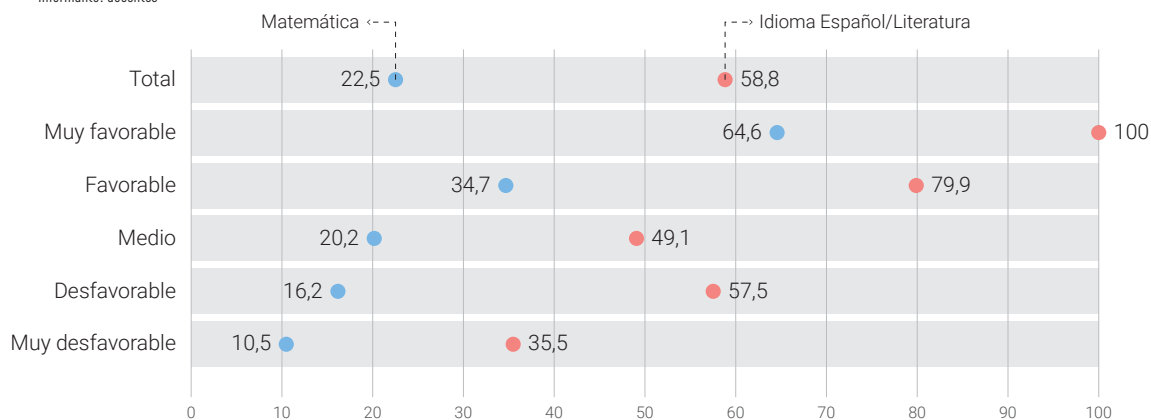
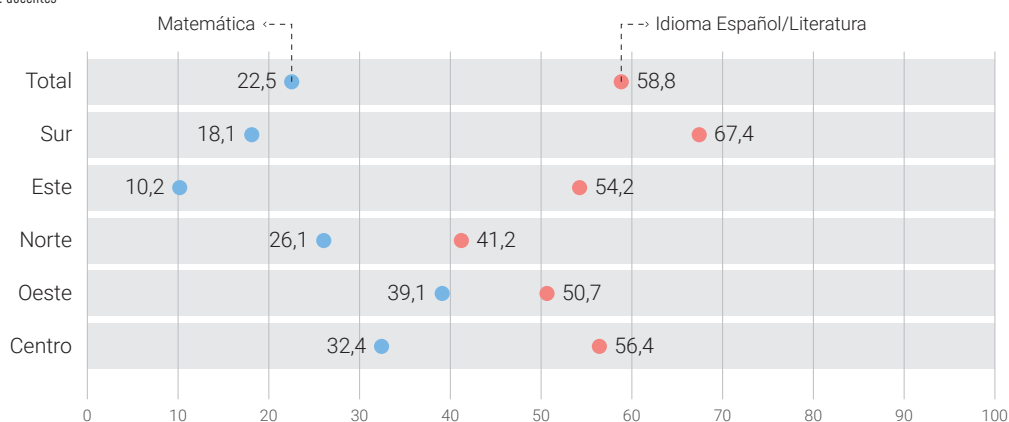


GRÁFICO A.2.5
DOCENTES EFECTIVOS DEL SISTEMA PÚBLICO POR ASIGNATURA SEGÚN REGIÓN
 EN PORCENTAJES
 AÑO 2018
 Informante: docentes



CUADRO A.2.8
EDAD PROMEDIO DE ESTUDIANTES SEGÚN CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL CENTRO EDUCATIVO

EN PORCENTAJES
 AÑO 2018

Informante: estudiantes

Edad promedio	
Muy favorable	14,6
Favorable	14,8
Medio	15,0
Desfavorable	15,1
Muy desfavorable	15,8

CUADRO A.2.9
EDAD PROMEDIO DE ESTUDIANTES SEGÚN TIPO DE CURSO

EN PORCENTAJES
 AÑO 2018

Informante: estudiantes

Edad promedio	
Liceo público	14,9
Liceo privado	14,6
Escuela técnica con ciclo básico tecnológico	15,2
Escuela técnica con formación profesional básica	17,7

CUADRO A.2.10
PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DEL APOYO DE SUS PADRES CON RELACIÓN AL ESTUDIO SEGÚN TIPO DE CURSO

EN PORCENTAJES
 AÑO 2018

Informante: estudiantes

		Muchas veces	Siempre o casi siempre
Mis padres se interesan en mis actividades escolares	Liceos públicos	35,4	47,2
	Escuelas técnicas con ciclo básico tecnológico	36,8	42,1
	Escuelas técnicas con formación profesional básica	37,2	37,5
	Liceos privados	33,1	55,5
Mis padres apoyan mis esfuerzos en el estudio	Liceos públicos	34,8	52,8
	Escuelas técnicas con ciclo básico tecnológico	36,6	48,0
	Escuelas técnicas con formación profesional básica	36,5	44,0
	Liceos privados	28,8	62,6
Mis padres me apoyan cuando me enfrento a dificultades en el estudio	Liceos públicos	34,5	49,2
	Escuelas técnicas con ciclo básico tecnológico	37,9	42,6
	Escuelas técnicas con formación profesional básica	37,0	38,9
	Liceos privados	30,5	58,3
Mis padres me dicen que tenga confianza en mí mismo	Liceos públicos	31,8	49,4
	Escuelas técnicas con ciclo básico tecnológico	31,8	45,8
	Escuelas técnicas con formación profesional básica	36,0	41,2
	Liceos privados	25,7	60,8

CUADRO A.2.11

ESTUDIANTES QUE DECLARAN CONTAR CON DISTINTOS ESPACIOS Y RECURSOS PARA EL ESTUDIO EN EL HOGAR

EN PORCENTAJES

AÑO 2018

Informante: estudiantes

Manuales técnicos o libros científicos	58,3
Libros que podrías usar para tu tarea escolar	79,0
Un escritorio donde estudiar	79,4
Una computadora que puedas usar para tus tareas escolares	81,3
Un lugar tranquilo para estudiar	85,0
Un diccionario	93,5

CUADRO A.2.12

CANTIDAD DE LIBROS EN EL HOGAR SEGÚN CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL CENTRO EDUCATIVO

EN PORCENTAJES

AÑO 2018

Informante: estudiantes

	Muy desfavorable	Desfavorable	Medio	Favorable	Muy favorable	Total
No hay libros	17,9	10,2	6,8	4,6	2,5	8,1
Hay 10 o menos	32,3	28,4	24,3	20,3	6,0	22,3
Hay entre 11 y 50	24,4	30,7	32,6	32,5	26,3	29,7
Hay más de 50	12,5	15,7	26,5	29,1	53,6	27,3
No sé	13,0	15,1	9,8	13,5	11,5	12,6
Total	100	100	100	100	100	100

CUADRO A.2.13

CANTIDAD DE LIBROS EN EL HOGAR SEGÚN REGIÓN

EN PORCENTAJES

AÑO 2018

Informante: estudiantes

	Sur	Este	Norte	Oeste	Centro	Total
No hay libros	5,8	10,6	13,3	8,7	11,7	8,1
Hay 10 o menos	20,4	23,6	29,0	22,4	23,5	22,3
Hay entre 11 y 50	29,5	30,5	29,4	30,1	29,2	29,7
Hay más de 50	31,3	23,6	17,0	26,0	23,2	27,3
No sé	13,0	11,7	11,2	12,9	12,4	12,6
Total	100	100	100	100	100	100

CUADRO A.2.14

CANTIDAD DE LIBROS EN EL HOGAR SEGÚN TIPO DE CURSO

EN PORCENTAJES

AÑO 2018

Informante: estudiantes

	Liceos públicos	Escuelas técnicas con ciclo básico tecnológico	Escuelas técnicas con formación profesional básica	Liceos privados	Total
No hay libros	7,3	15,0	21,4	2,8	8,1
Hay 10 o menos	24,7	25,8	32,7	7,6	22,3
Hay entre 11 y 25	31,3	29,0	20,7	26,9	29,7
Hay entre 51 y 100	24,7	15,0	10,6	50,9	27,3
No sé	12,1	15,3	14,7	12,0	12,6
Total	100	100	100	100	100

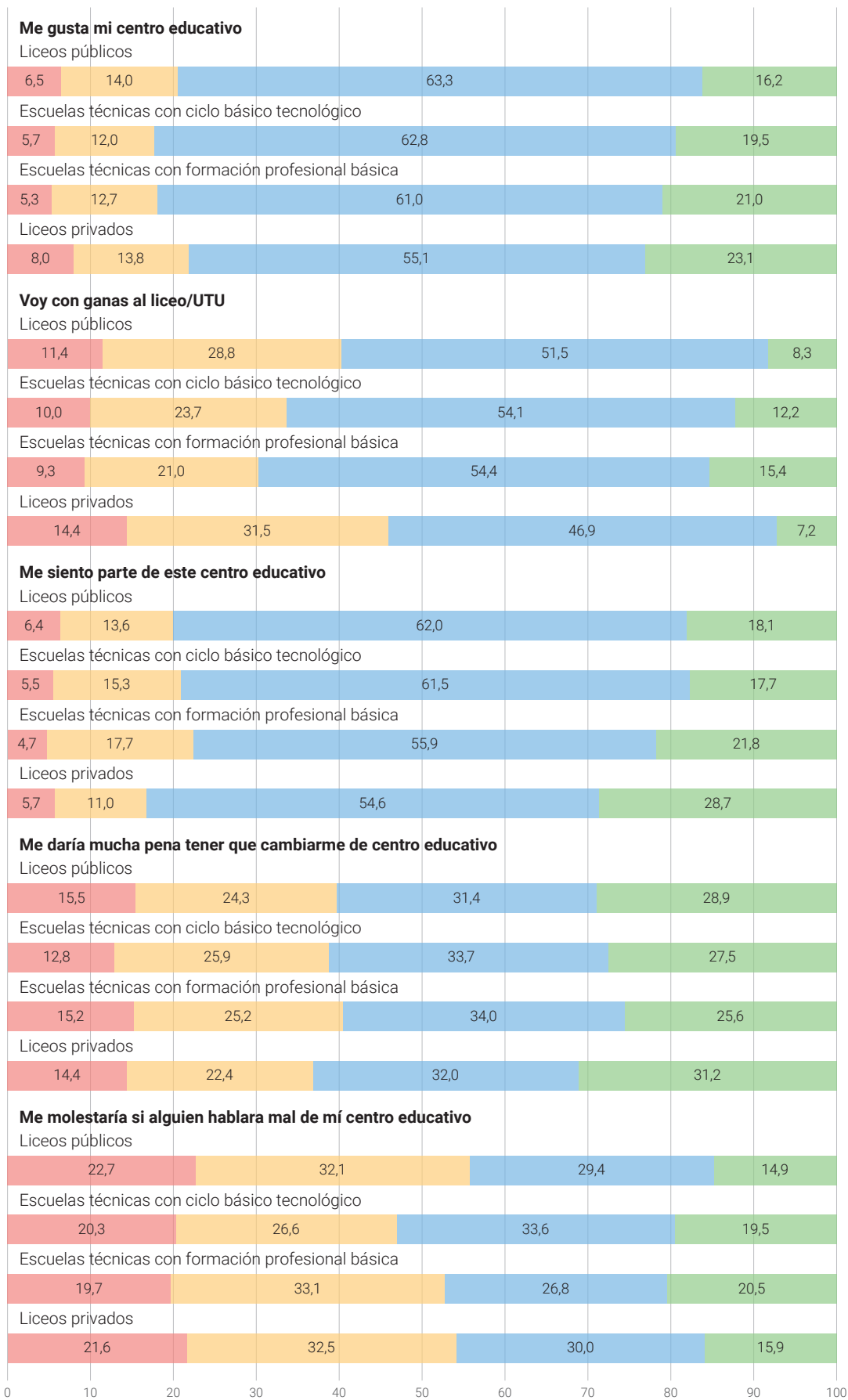
PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES RESPECTO AL CENTRO EDUCATIVO AL QUE ASISTEN SEGÚN TIPO DE CURSO

EN PORCENTAJES

AÑO 2018

Informante: estudiantes

● Muy en desacuerdo ● En desacuerdo ● De acuerdo ● Muy de acuerdo



LA CONVIVENCIA, LA PARTICIPACIÓN Y EL ABORDAJE DE LOS DERECHOS HUMANOS (CAPÍTULO 3)

CUADRO A.3.1

DISTRIBUCIÓN DE RESPUESTA POR ÍTEM DEL ÍNDICE DE VÍNCULO ENTRE ESTUDIANTES SEGÚN TIPO DE CURSO

EN PORCENTAJES

AÑO 2018

Informante: estudiantes

	Respuestas	Liceos públicos	Escuelas técnicas con ciclo básico tecnológico	Escuelas técnicas con formación profesional básica	Liceos privados
Los estudiantes de esta clase se preocupan por el resto de los compañeros	Nunca o casi nunca	19,7	24	21,2	9,4
	Pocas veces	50,9	51,3	42,3	36,8
	Muchas veces	23,9	20,2	27	42,1
	Siempre o casi siempre	5,5	4,5	9,5	11,7
En mi clase somos buenos compañeros	Nunca o casi nunca	8,8	10,4	7,2	5,6
	Pocas veces	39,3	39,6	31,4	26,3
	Muchas veces	38,9	38,3	35,8	49,8
	Siempre o casi siempre	13	11,8	25,6	18,3
Los estudiantes de esta clase se tratan con respeto	Nunca o casi nunca	19,1	23,7	14,5	10,5
	Pocas veces	49,3	51,1	41,9	43
	Muchas veces	26,2	20,4	28	38,2
	Siempre o casi siempre	5,4	4,8	15,7	8,3
Si tengo un problema mis compañeros me ayudan	Nunca o casi nunca	22,9	23,7	20,2	8,4
	Pocas veces	42,4	43,4	37	30,2
	Muchas veces	28,4	26,1	31,1	46,1
	Siempre o casi siempre	6,4	6,8	11,7	15,4
La paso bien con mis compañeros en clase	Nunca o casi nunca	6,8	6,6	5,6	3,4
	Pocas veces	22,3	23	21,7	12,8
	Muchas veces	44,8	46,1	41,1	45,4
	Siempre o casi siempre	26,1	24,3	31,6	38,5
Entre compañeros nos ayudamos en las materias que nos cuestan más	Nunca o casi nunca	17,3	15,1	14,2	9,7
	Pocas veces	37,8	37,6	30,6	32
	Muchas veces	32,6	34,6	34,3	42,3
	Siempre o casi siempre	12,3	12,7	20,9	15,9

CUADRO A.3.2

DISTRIBUCIÓN DE RESPUESTA POR ÍTEM DEL ÍNDICE DE VÍNCULO ENTRE ESTUDIANTES SEGÚN SEXO

EN PORCENTAJES

AÑO 2018

Informante: estudiantes

	Respuestas	Mujeres	Varones
Los estudiantes de esta clase se preocupan por el resto de los compañeros	Nunca o casi nunca	19	18
	Pocas veces	49,9	46,2
	Muchas veces	24,7	28,8
	Siempre o casi siempre	6,4	6,9
En mi clase somos buenos compañeros	Nunca o casi nunca	7,9	8,7
	Pocas veces	41,1	32,4
	Muchas veces	37,7	43,2
	Siempre o casi siempre	13,3	15,8
Los estudiantes de esta clase se tratan con respeto	Nunca o casi nunca	17,5	18,3
	Pocas veces	51,8	44,3
	Muchas veces	25,6	29,8
	Siempre o casi siempre	5,2	7,6
Si tengo un problema mis compañeros me ayudan	Nunca o casi nunca	22,1	18,6
	Pocas veces	43,2	37,1
	Muchas veces	27,3	35,1
	Siempre o casi siempre	7,4	9,1
La paso bien con mis compañeros en clase	Nunca o casi nunca	7,2	5,1
	Pocas veces	25,8	15,8
	Muchas veces	44,3	45,3
	Siempre o casi siempre	22,7	33,8
Entre compañeros nos ayudamos en las materias que nos cuestan más	Nunca o casi nunca	17,4	13,8
	Pocas veces	38,4	34,4
	Muchas veces	33,3	35,8
	Siempre o casi siempre	10,9	16

CUADRO A.3.3

**DISTRIBUCIÓN DE RESPUESTA POR ÍTEM DEL ÍNDICE DE VÍNCULO ENTRE ESTUDIANTES Y ADSCRIPTOS
SEGÚN TIPO DE CURSO**

EN PORCENTAJES

AÑO 2018

Informante: estudiantes

	Respuestas	Liceos públicos	Escuelas técnicas con ciclo básico tecnológico	Escuelas técnicas con formación profesional básica	Liceos privados
Cuando un compañero molesta a otro el adscripto interviene	Nunca o casi nunca	15,2	19,2	16,7	9
	Pocas veces	34,8	42,8	40,3	22,6
	Muchas veces	35,3	29,3	29,4	41,6
	Siempre o casi siempre	14,7	8,8	13,6	26,9
El adscripto se da cuenta cuando hay un problema en el grupo	Nunca o casi nunca	25	29,1	26,8	11,6
	Pocas veces	26,9	31,4	30,7	26,3
	Muchas veces	28,7	25,9	25,4	42,1
	Siempre o casi siempre	19,4	13,7	17,0	20,1
Me siento cómodo para hablar con el adscripto cuando tengo un problema.	Nunca o casi nunca	7,4	8,6	9,3	21,3
	Pocas veces	19,7	29,5	22,8	24,1
	Muchas veces	39,4	36,8	39,5	28,8
	Siempre o casi siempre	33,5	25,1	28,5	25,9
Los estudiantes se llevan bien con el adscripto	Nunca o casi nunca	3,7	4,5	4,3	8,9
	Pocas veces	11,4	13,9	12,8	15,4
	Muchas veces	37,2	42,7	37,8	36,5
	Siempre o casi siempre	47,8	39	45,1	39,3
El adscripto trata bien a los estudiantes	Nunca o casi nunca	7	8,2	8,2	5,3
	Pocas veces	17,9	23,6	18,9	7,7
	Muchas veces	39,8	40	41,3	33,4
	Siempre o casi siempre	35,4	28,2	31,6	53,6
Al adscripto le importa lo que los estudiantes tienen para decirle	Nunca o casi nunca	5,9	6,7	4,6	8,3
	Pocas veces	26,9	31,8	25,3	14
	Muchas veces	47,8	43,8	48,5	35,7
	Siempre o casi siempre	19,5	17,8	21,5	42,1

CUADRO A.3.4

DISTRIBUCIÓN DE RESPUESTA POR ÍTEM DEL ÍNDICE DE VOZ DEL ESTUDIANTE SEGÚN TIPO DE CURSO EN PORCENTAJES

AÑO 2018

Informante: estudiantes

	Respuestas	Liceos públicos	Escuelas técnicas con ciclo básico tecnológico	Escuelas técnicas con formación profesional básica	Liceos privados
Se consulta la opinión de los estudiantes antes de hacer alguna actividad	Nunca o casi nunca	23	21,3	16,3	28,3
	Pocas veces	38,3	43,7	40,6	41,5
	Muchas veces	29,7	27,4	32,9	24
	Siempre o casi siempre	9,1	7,6	10,2	6,2
Los estudiantes proponemos actividades que nos gustaría hacer	Nunca o casi nunca	16,7	17,8	14,6	18,1
	Pocas veces	36	39,1	31,3	33,4
	Muchas veces	36,8	35,2	40,4	39,2
	Siempre o casi siempre	10,5	7,9	13,7	9,3
Las inquietudes planteadas por los estudiantes (por ejemplo, intereses, problemáticas) son tomadas en cuenta en el centro educativo	Nunca o casi nunca	18,7	18,2	16,6	19,3
	Pocas veces	40,1	45,9	39,5	38,8
	Muchas veces	32,9	29,6	33,4	34,8
	Siempre o casi siempre	8,4	6,3	10,5	7,1
Entre compañeros de clase organizamos actividades (recreativas, artísticas, etc.)	Nunca o casi nunca	32,3	31,2	23,6	35
	Pocas veces	39	43	36,4	36,2
	Muchas veces	21,8	19,7	28,9	22,6
	Siempre o casi siempre	7	6,2	11,2	6,2
Los cambios que proponemos los estudiantes son tenidos en cuenta para la toma de decisiones en el liceo/UTU	Nunca o casi nunca	26,5	25,6	25,3	34,1
	Pocas veces	40,7	46,8	41	37,9
	Muchas veces	26,1	22,4	24,4	23
	Siempre o casi siempre	6,7	5,2	9,3	4,9
Los estudiantes de este tercero votamos para decidir algo	Nunca o casi nunca	25,2	28,4	29,7	30,6
	Pocas veces	37,9	42,6	39,6	36,4
	Muchas veces	28,1	22	23,7	25,8
	Siempre o casi siempre	8,8	7,1	7	7,2

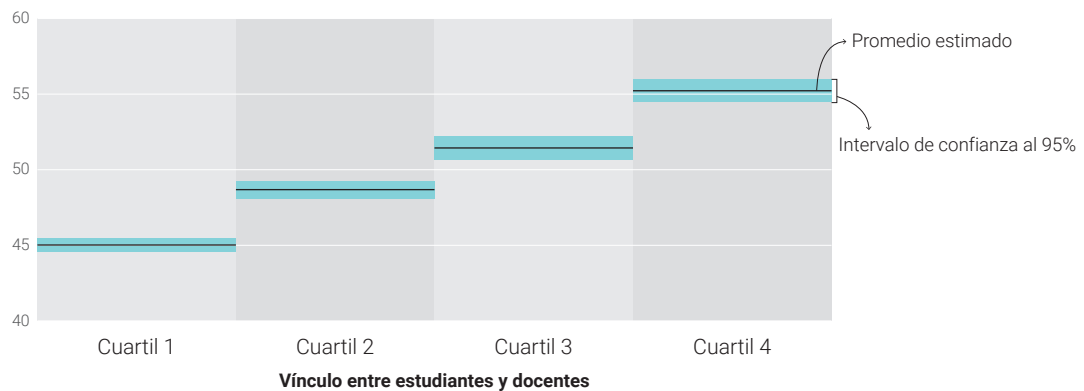
GRÁFICO A.3.1

DISTRIBUCIÓN DEL ÍNDICE DE VOZ DEL ESTUDIANTE SEGÚN CUARTILES DEL ÍNDICE DE VÍNCULO ENTRE ESTUDIANTES Y DOCENTES

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

AÑO 2018

Informante: estudiantes



Nota: el intervalo de confianza al 95% quiere decir que el promedio del índice de voz del estudiante para el universo de estudiantes de tercero según los cuartiles del índice de vínculo entre estudiantes y docentes está dentro de ese intervalo con un 95% de seguridad.

CUADRO A.3.5

DISTRIBUCIÓN DE RESPUESTAS POR ÍTEM DEL ÍNDICE DE ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES HACIA LA IGUALDAD DE GÉNERO SEGÚN REGIÓN

EN PORCENTAJES

AÑO 2018

Informante: estudiantes

	Respuestas	Sur	Este	Norte	Oeste	Centro
En un hogar, el que debe salir a trabajar es el varón y no la mujer	Muy en desacuerdo	65,4	59,6	50,5	52,5	54,5
	En desacuerdo	22,2	24,7	24,8	30	23,3
	De acuerdo	6,6	10,2	14,7	11,7	12,9
	Muy de acuerdo	5,8	5,5	9,9	5,8	9,4
Los varones y las mujeres deben obtener igual salario cuando están haciendo los mismos trabajos	Muy en desacuerdo	4,2	4,7	4,8	3,1	3,9
	En desacuerdo	3,9	5,9	7,9	7,3	7,1
	De acuerdo	22,4	26,4	26,8	28,2	27,9
	Muy de acuerdo	69,5	63	60,6	61,4	61,1
Los varones son mejores líderes políticos que las mujeres	Muy en desacuerdo	58	53,3	47	47,5	50,1
	En desacuerdo	29,4	30,6	32,9	36,6	29,5
	De acuerdo	7,9	11,8	13,8	12,8	13,1
	Muy de acuerdo	4,6	4,3	6,3	3,2	7,3
Las mujeres son las que deben ocuparse de limpiar y cocinar	Muy en desacuerdo	64,1	58,6	50,6	51,5	51,5
	En desacuerdo	24,3	25,3	28,7	31,7	29,3
	De acuerdo	7	10,7	13,3	12,8	10,8
	Muy de acuerdo	4,6	5,4	7,5	4,1	8,5
Las mujeres son las principales responsables de la crianza de los hijos	Muy en desacuerdo	48,9	41,4	35,5	38,6	39,2
	En desacuerdo	28,7	30,3	33,1	32,9	28,7
	De acuerdo	16,6	21,5	24	23,5	23,9
	Muy de acuerdo	5,9	6,8	7,4	5	8,2
Hombres y mujeres pueden practicar los mismos deportes	Muy en desacuerdo	3,5	4,2	3,7	3,6	4,1
	En desacuerdo	4,7	5,3	6,2	5,1	5,7
	De acuerdo	21,9	22,8	25,1	26,2	26,6
	Muy de acuerdo	69,9	67,8	65	65	63,6

CUADRO A.3.6

DISTRIBUCIÓN DE RESPUESTAS POR ÍTEM DEL ÍNDICE DE ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES HACIA LA IGUALDAD DE GÉNERO SEGÚN TIPO DE CURSO

EN PORCENTAJES

AÑO 2018

Informante: estudiantes

	Respuestas	Liceos públicos	Escuelas técnicas con ciclo básico tecnológico	Escuelas técnicas con formación profesional básica	Liceos privados
En un hogar, el que debe salir a trabajar es el varón y no la mujer	Muy en desacuerdo	60,6	47,9	44,1	72,4
	En desacuerdo	23,9	30,2	31,5	18,4
	De acuerdo	9,0	14,0	15,5	4,8
	Muy de acuerdo	6,5	8,0	8,9	4,4
Los varones y las mujeres deben obtener igual salario cuando están haciendo los mismos trabajos	Muy en desacuerdo	4,4	4,0	4,6	3,0
	En desacuerdo	5,1	8,3	6,9	4,0
	De acuerdo	24,5	29,8	33,2	18,9
	Muy de acuerdo	66,1	58,0	55,3	74,0
Los varones son mejores líderes políticos que las mujeres	Muy en desacuerdo	55,2	45,3	41,2	59,4
	En desacuerdo	30,9	36,5	40,0	25,8
	De acuerdo	9,5	13,1	13,8	9,6
	Muy de acuerdo	4,4	5,1	5,0	5,2
Las mujeres son las que deben ocuparse de limpiar y cocinar	Muy en desacuerdo	60,2	47,9	45,0	66,8
	En desacuerdo	25,9	32,8	34,7	21,5
	De acuerdo	8,9	12,7	14,9	6,8
	Muy de acuerdo	5,0	6,6	5,5	4,9
Las mujeres son las principales responsables de la crianza de los hijos	Muy en desacuerdo	45,7	35,0	34,7	47,7
	En desacuerdo	29,4	35,7	33,6	28,1
	De acuerdo	19,1	22,6	22,0	18,5
	Muy de acuerdo	5,8	6,8	9,7	5,8
Hombres y mujeres pueden practicar los mismos deportes	Muy en desacuerdo	3,8	4,1	3,9	2,8
	En desacuerdo	4,0	6,8	8,4	7,0
	De acuerdo	22,7	26,1	30,0	21,8
	Muy de acuerdo	69,5	63,0	57,8	68,5

LAS HABILIDADES SOCIOEMOCIONALES (CAPÍTULO 4)

CUADRO A.4.1

DISTRIBUCIÓN DE RESPUESTAS POR ÍTEM PARA LA SUBDIMENSIÓN AUTOCONTROL SEGÚN SEXO EN PORCENTAJES

AÑO 2018

Informante: estudiantes

Ítems Autocontrol	Respuestas	Mujeres	Varones
Para mí es difícil esperar mi turno (por ejemplo para hablar en clase, para que me atiendan en el supermercado) (ítem invertido)	Nunca o casi nunca	43,5	38,1
	Pocas veces	34,2	37,2
	Muchas veces	14,4	15,1
	Siempre o casi siempre	7,9	9,6
Me enojo fácilmente (ítem invertido)	Nunca o casi nunca	18,6	26,9
	Pocas veces	31,2	40,5
	Muchas veces	26,6	21,3
	Siempre o casi siempre	23,6	11,3
Hago cosas sin pensar y en seguida me arrepiento (ítem invertido)	Nunca o casi nunca	17,8	20,9
	Pocas veces	36,9	41,7
	Muchas veces	29,19	27,12
	Siempre o casi siempre	16,2	10,2
Si no me sale algo, me enojo y dejo de hacerlo (ítem invertido)	Nunca o casi nunca	29,6	34,5
	Pocas veces	43,0	44,3
	Muchas veces	17,2	15,0
	Siempre o casi siempre	10,1	6,1
Me distraigo con facilidad en clase (ítem invertido)	Nunca o casi nunca	14,8	11,5
	Pocas veces	39,6	36,2
	Muchas veces	28,6	33,8
	Siempre o casi siempre	16,9	18,5

LAS OPORTUNIDADES DE APRENDIZAJE (CAPÍTULO 5)

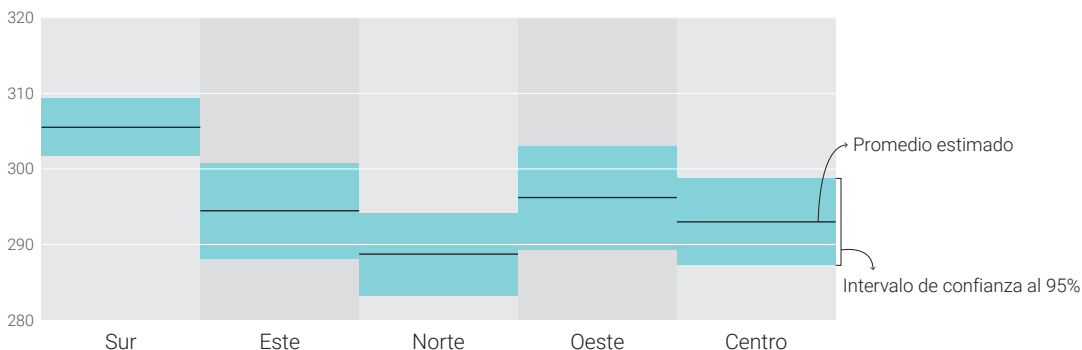
CUADRO A.5.1
ABORDAJE DE ACTIVIDADES DE MATEMÁTICA
 EN PORCENTAJES
 AÑO 2018
 Informante: docentes

	No trabajó el tema	Trabajó el tema	Orden en que trabajó el tema este año con este grupo														Total
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Funciones polinómicas de segundo grado	10,0	90,1	5,2	22,3	14,2	6,5	9,4	8,8	8,9	6,2	3,1	3,9	1,2	0,3	0,2	0,0	100
Ecuaciones polinómicas de segundo grado	7,6	92,5	9,0	19,5	22,3	7,2	9,3	10,7	4,0	3,7	1,8	0,5	3,5	0,9	0,0	0,0	100
Trigonometría	17,1	82,9	1,4	6,6	12,6	7,6	11,4	11,2	13,5	11,3	6,6	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	100
Sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas	10,7	89,3	8,0	13,0	9,5	26,8	6,6	7,7	9,4	5,3	1,2	0,1	0,9	0,9	0,0	0,0	100
Teorema de Pitágoras	6,6	93,4	16,3	15,8	7,7	13,7	11,6	14,3	6,3	5,9	1,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	100
Teorema de Tales	27,6	72,4	3,2	8,4	5,5	6,1	13,5	9,6	15,6	6,0	1,9	2,2	0,0	0,3	0,0	0,2	100
Resolución de problemas sobre triángulos y paralelogramos	41,9	58,1	6,0	3,7	5,3	6,7	13,0	8,4	3,8	4,2	4,5	0,6	0,6	0,0	1,2	0,0	100
Estadística	42,9	57,1	7,4	1,0	0,5	4,0	4,8	4,5	4,6	6,5	4,7	7,2	8,6	3,1	0,2	0,0	100
Probabilidad	50,8	49,3	1,1	4,9	0,4	4,2	0,9	0,6	2,5	3,9	8,8	8,2	2,9	8,8	2,2	0,0	100
Sistemas de inecuaciones lineales	57,2	42,8	1,5	4,0	4,8	6,6	11,4	1,8	2,0	4,7	1,9	0,7	2,2	0,9	0,3	0,0	100
Resolución de problemas de geometría del espacio	64,9	35,1	0,6	1,9	4,4	0,2	2,1	2,6	3,0	3,2	2,2	6,9	5,9	1,9	0,1	0,2	100
Operaciones con polinomios	12,5	87,5	53,8	4,3	9,7	6,8	4,6	1,6	0,9	1,1	3,4	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	100
Vectores	84,9	15,1	0,6	2,1	1,5	1,2	0,6	0,7	1,0	1,3	1,8	1,6	0,7	1,3	0,7	0,0	100
Matemática financiera	87,1	13,0	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	2,1	0,6	1,1	1,5	3,0	3,0	100

LOS DESEMPEÑOS EN LECTURA (CAPÍTULO 6)

GRÁFICO A.6.1

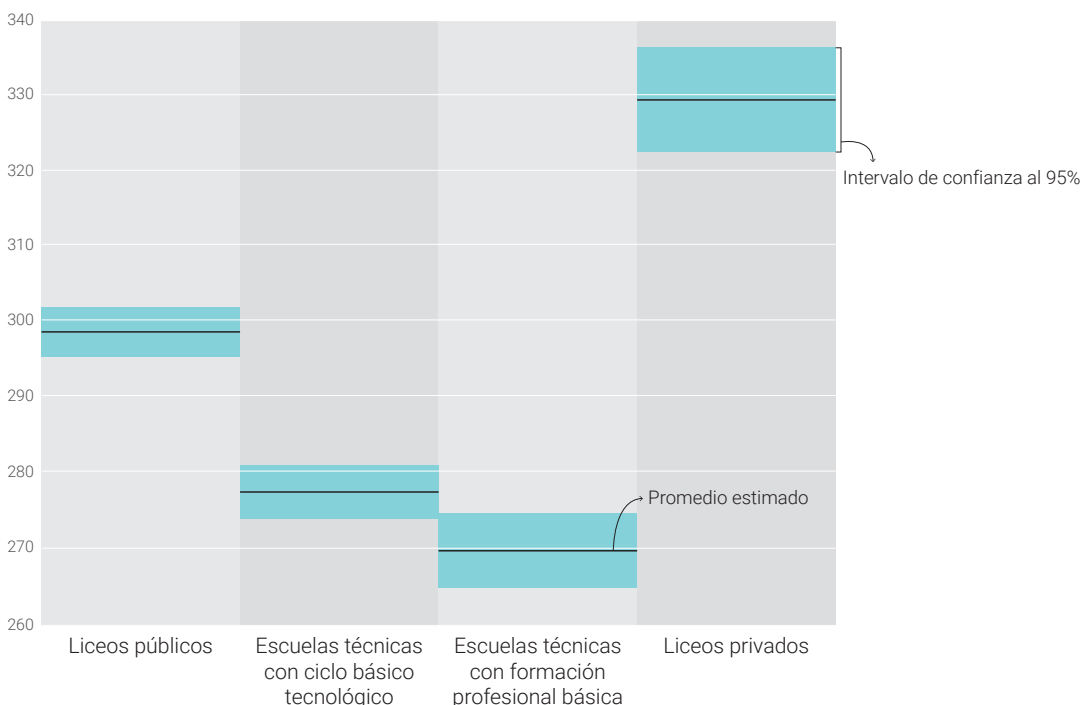
COMPORTAMIENTO DE LOS PROMEDIOS DE DESEMPEÑOS EN LECTURA SEGÚN REGIÓN SIN CONTROLAR EL EFECTO DEL CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL CENTRO EDUCATIVO



Nota: el intervalo de confianza al 95% quiere decir que el promedio del puntaje en la prueba para el universo de estudiantes de tercero según región (sin controlar el efecto del contexto socioeconómico y cultural del centro) está dentro de ese intervalo con un 95% de seguridad.

GRÁFICO A.6.2

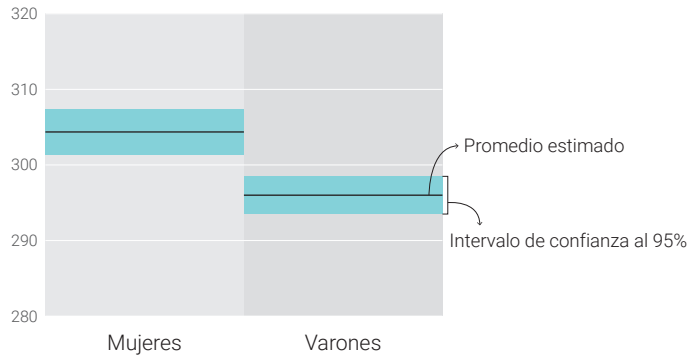
COMPORTAMIENTO DE LOS PROMEDIOS DE DESEMPEÑOS EN LECTURA SEGÚN TIPO DE CURSO SIN CONTROLAR EL EFECTO DEL CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL CENTRO EDUCATIVO



Nota: el intervalo de confianza al 95% quiere decir que el promedio del puntaje en la prueba para el universo de estudiantes de tercero según tipo de curso (sin controlar el efecto del contexto socioeconómico y cultural del centro) está dentro de ese intervalo con un 95% de seguridad.

GRÁFICO A.6.3

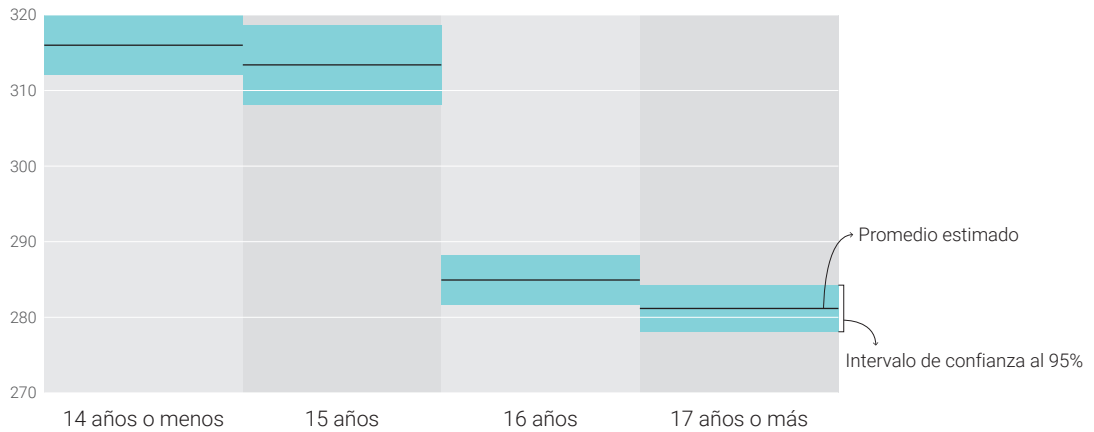
COMPORTAMIENTO DE LOS PROMEDIOS DE DESEMPEÑOS EN LECTURA SEGÚN SEXO SIN CONTROLAR EL EFECTO DEL CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL CENTRO EDUCATIVO



Nota: el intervalo de confianza al 95% quiere decir que el promedio del puntaje en la prueba para el universo de estudiantes de tercero según sexo (sin controlar el efecto del contexto socioeconómico y cultural del centro) está dentro de ese intervalo con un 95% de seguridad.

GRÁFICO A.6.4

COMPORTAMIENTO DE LOS PROMEDIOS DE DESEMPEÑOS EN LECTURA SEGÚN EDAD SIN CONTROLAR EL EFECTO DEL CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL CENTRO EDUCATIVO



Nota: el intervalo de confianza al 95% quiere decir que el promedio del puntaje en la prueba para el universo de estudiantes de tercero según edad (sin controlar el efecto del contexto socioeconómico y cultural del centro) está dentro de ese intervalo con un 95% de seguridad.

LOS DESEMPEÑOS EN MATEMÁTICA (CAPÍTULO 7)

TABLA A.7.1
NIVELES DE DESEMPEÑO EN MATEMÁTICA EN TERCERO DE EDUCACIÓN MEDIA, DEFINIDOS A PRIORI

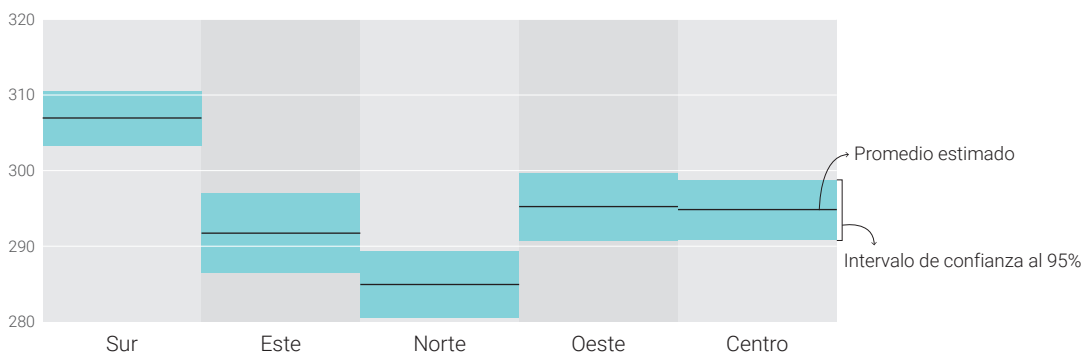
Dimensión	Nivel 1 Más de 157 y hasta 230 puntos	Nivel 2 Más de 230 y hasta 312 puntos	Nivel 3 Más de 312 y hasta 356 puntos	Nivel 4 Más de 356 y hasta 390 puntos	Nivel 5 Más de 390 puntos
Magnitudes y medidas		Reconocen la propiedad de la suma de ángulos interiores de un triángulo y que los ángulos opuestos de un paralelogramo son iguales.	Reconocen propiedades sobre ángulos, vinculadas a polígonos y a posiciones relativas entre rectas en el plano, y las aplican para su cálculo.	Reconocen y aplican propiedades de figuras geométricas planas vinculadas a lados y ángulos. Aplican simultáneamente distintas propiedades de figuras planas para el cálculo de amplitudes angulares. Aplican el teorema de Pitágoras para calcular la medida de la hipotenusa en triángulos rectángulos. * Aplican el teorema de Tales para calcular medidas de segmentos.	Reconocen relaciones entre las medidas de los lados y las amplitudes de los ángulos de un triángulo rectángulo. Aplican razones trigonométricas para calcular medidas de lados y amplitudes angulares en triángulos rectángulos. Resuelven situaciones que involucran el uso del teorema de Pitágoras y propiedades de figuras planas. Elaboran argumentos usando el teorema de Pitágoras.
	* Calculan el perímetro de un polígono.	* Calculan el volumen de prismas rectos.	Toman decisiones que involucran la comparación y aproximación de volúmenes. * Establecen relaciones de dependencia entre el área de un rectángulo y la longitud de sus lados y entre el volumen de prismas rectos y la longitud de sus aristas.		Establecen relaciones de dependencia entre el área y volumen de una figura.
Estadística	Extraen información explícita de un listado de datos, tablas y gráficos sencillos.	Extraen información implícita sencilla relacionando gráficos y tablas. Calculan la cantidad de elementos de un conjunto de datos presentados en un gráfico. Relacionan distintas formas de presentar datos estadísticos (tabla de frecuencias, conjunto de datos, gráfico).	Extraen información implícita relacionando gráficos y tablas. Reconocen formatos de presentación y de organización de datos estadísticos que favorecen su correcta interpretación.	Interpretan información estadística implicando el análisis conjunto de gráficos y tablas.	Interpretan información estadística implicando el análisis conjunto de gráficos, tablas y medidas de tendencia central.
			Calculan la media aritmética a partir de un listado de datos y obtienen la moda.		Calculan la media aritmética a partir de un gráfico, la mediana a partir de una tabla y el rango de un conjunto de datos. Interpretan el significado de medidas de tendencia central, cómo pueden variar al modificarse los datos y establecen relaciones usando sus propiedades.
Probabilidad		Dada la probabilidad de un suceso en lenguaje natural, la expresan numéricamente. Relacionan sucesos definidos por comprensión y extensión. Reconocen si un suceso es imposible o seguro.	Reconocen el espacio muestral de una situación aleatoria simple, el grado de posibilidad de ocurrencia de un suceso y entre varios cuál tiene mayor o menor probabilidad de ocurrir. Reconocen situaciones aleatorias en las que los resultados posibles son equiprobables. Obtienen la fracción que representa la probabilidad de un suceso, a partir de su frecuencia de ocurrencia o a partir del cociente entre el número de casos favorables y el total de casos posibles (ley de Laplace).	Obtienen la probabilidad de un suceso.	Toman decisiones utilizando la probabilidad de sucesos. Argumentan sobre la probabilidad de un suceso usando sus propiedades básicas.
Geometría	Reconocen posiciones relativas entre rectas, conos en posición convencional y cantidad de caras de prismas.	* Reconocen posiciones relativas entre planos. Relacionan dos representaciones de una figura del espacio (descripción, nombre, perspectiva, desarrollo plano). Reconocen triángulos congruentes.	* Reconocen prismas de base triangular en posición no convencional.	Reconocen líneas y puntos notables en triángulos.	Resuelven situaciones apelando a las propiedades de líneas y puntos notables de triángulos. Reconocen triángulos semejantes.
		Describen paralelogramos usando sus propiedades. * Relacionan un triángulo con su procedimiento de construcción.	* Describen prismas de base cuadrangular usando sus propiedades. * Reconocen propiedades de figuras planas. Relacionan un paralelogramo y la mediatriz de un segmento con un respectivo programa de construcción.	Describen figuras planas y prismas usando sus propiedades. Interpretan propiedades de triángulos y rectángulos a partir de relaciones entre sus elementos. * Aplican criterios de clasificación de figuras del plano y del espacio usando sus propiedades. Resuelven situaciones que implican la interpretación de propiedades de prismas y pirámides, vinculadas a la forma y cantidad de sus caras.	Interpretan propiedades de cuadriláteros a partir de las relaciones entre sus elementos. Reconocen propiedades de figuras del espacio. Reconocen y aplican distintos criterios de clasificación de figuras apelando a sus propiedades. Resuelven situaciones que implican la interpretación conjunta de propiedades de figuras planas y del espacio para el reconocimiento de secciones planas.
		Reconocen centro o ejes de simetría en figuras planas e identifican situaciones de simetría axial.	Reconocen propiedades del centro o del eje de simetría de una figura plana. Aplican propiedades de las simetrías para resolver situaciones sencillas. Relacionan una figura plana con su imagen a través de una simetría axial o central.	Relacionan una figura plana con su imagen a través de una traslación.	Elaboran argumentos usando propiedades de las isometrías.

Dimensión	Nivel 1 Más de 157 y hasta 230 puntos	Nivel 2 Más de 230 y hasta 312 puntos	Nivel 3 Más de 312 y hasta 356 puntos	Nivel 4 Más de 356 y hasta 390 puntos	Nivel 5 Más de 390 puntos
Álgebra		Continúan secuencias numéricas a partir de un patrón dado. * Expresan generalizaciones en lenguaje natural vinculadas a secuencias aritméticas o geométricas.	Expresan algebraicamente situaciones provenientes de contextos sociales, que se pueden modelizar utilizando funciones y ecuaciones de primer grado. Expresan algebraicamente situaciones provenientes de contextos geométricos. * Expresan generalizaciones en lenguaje algebraico que involucran secuencias aritméticas y geométricas.	Expresan algebraicamente situaciones provenientes de contextos sociales, que se pueden modelizar utilizando ecuaciones de segundo grado y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.	Expresan algebraicamente situaciones provenientes de contextos matemáticos, que se pueden modelizar utilizando funciones lineales, ecuaciones de primer y segundo grado y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.
		Calculan el valor numérico de expresiones algebraicas de una variable y de primer grado.	Calculan valores numéricos de expresiones algebraicas, y realizan adiciones y sustracciones entre ellas.	Realizan operaciones entre expresiones algebraicas.	
		Relacionan un punto en el plano con sus coordenadas cartesianas.	Reconocen la expresión analítica y el gráfico de una función lineal. Relacionan la representación gráfica y la tabla de valores de una función lineal.	Relacionan la expresión analítica con la tabla de valores o con la representación gráfica de una función lineal. Analizan e interpretan el modelo de la función lineal con relación a la situación social que modeliza.	Analizan e interpretan el modelo de la función lineal ($f(x) = ax + b$, con a y b números reales) con relación a la situación que modeliza.
		Resuelven ecuaciones de primer grado del tipo $ax + b = cx + d$, con solución entera.	Resuelven ecuaciones de primer grado con solución racional y situaciones contextualizadas sencillas a partir de la expresión algebraica de una función lineal.	Validan la solución de una ecuación de primer grado en relación con la situación que modeliza. Identifican el conjunto solución de una ecuación de segundo grado y el de un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. Interpretan las soluciones de una ecuación de segundo grado y la solución de un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, en relación con la situación que modeliza.	Argumentan sobre la validez del conjunto solución de ecuaciones de primer y segundo grado y de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, en relación con la situación que modeliza.
Aritmética	Reconocen el opuesto de un número entero. * Reconocen fracciones equivalentes, la expresión decimal correspondiente a una fracción decimal y un intervalo numérico en donde está comprendido un número racional.	Ordenan números enteros. Reconocen el opuesto y el valor absoluto de un número racional. * Reconocen una expresión decimal correspondiente a una fracción y números racionales comprendidos en un cierto intervalo numérico. * Aproximan números decimales según un criterio dado.	* Ordenan números racionales positivos y argumentan sobre el orden de fracciones. * Reconocen el inverso de un número racional y aquellos comprendidos en un intervalo representado en una recta numérica. Reconocen representaciones de números racionales en distintos registros. Argumentan sobre la equivalencia de fracciones. * Resuelven situaciones que implican aproximaciones decimales.	* Ordenan números racionales dados en distinto registro.	
		Reconocen aplicaciones de las propiedades de las operaciones entre números racionales. Realizan operaciones combinadas entre números enteros o entre decimales, que implican adición, sustracción, multiplicación y división.	Realizan operaciones combinadas entre números enteros (incluyendo potencias) y operaciones combinadas entre fracciones. * Realizan adiciones y sustracciones entre fracciones y números mixtos.	Realizan operaciones combinadas entre números racionales que están escritos en distinto registro.	
		Resuelven situaciones simples de proporcionalidad directa. * Calculan qué porcentaje de una cantidad es un número dado.	Resuelven situaciones que conllevan varios pasos usando proporcionalidad directa. * Calculan porcentajes de fracciones.		
			Argumentan sobre relaciones entre múltiplos y divisores.		

Nota: se marcan con asterisco los descriptores que no pudieron ser evaluados en la prueba.

GRÁFICO A.7.1

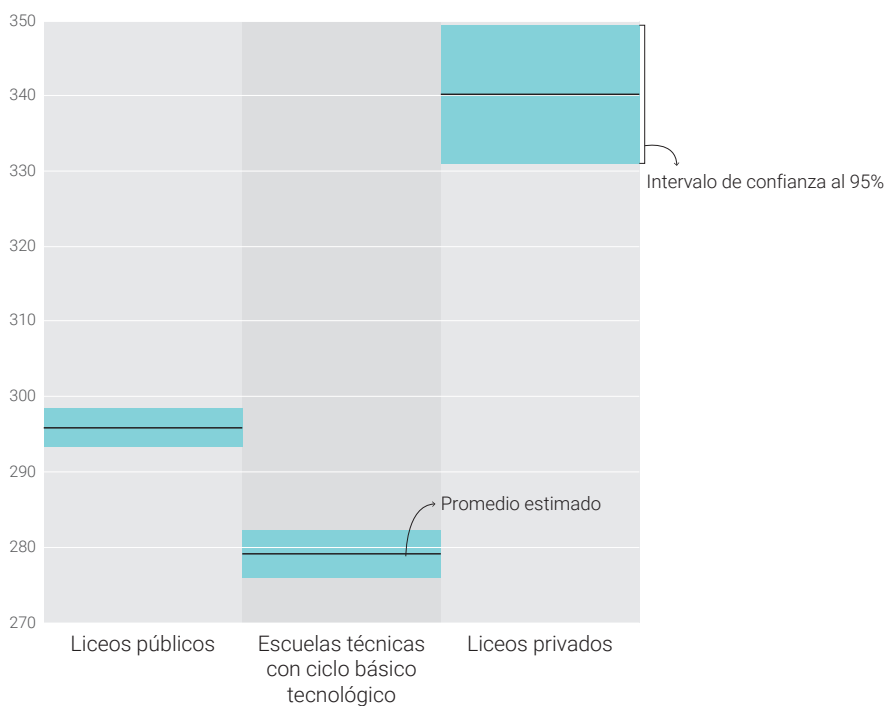
COMPORTAMIENTO DE LOS PROMEDIOS DE DESEMPEÑOS EN MATEMÁTICA SEGÚN REGIÓN SIN CONTROLAR EL EFECTO DEL CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL CENTRO EDUCATIVO



Nota: el intervalo de confianza al 95% quiere decir que el promedio del puntaje en la prueba para el universo de estudiantes de tercero según región (sin controlar el efecto del contexto socioeconómico y cultural del centro) está dentro de ese intervalo con un 95% de seguridad.

GRÁFICO A.7.2

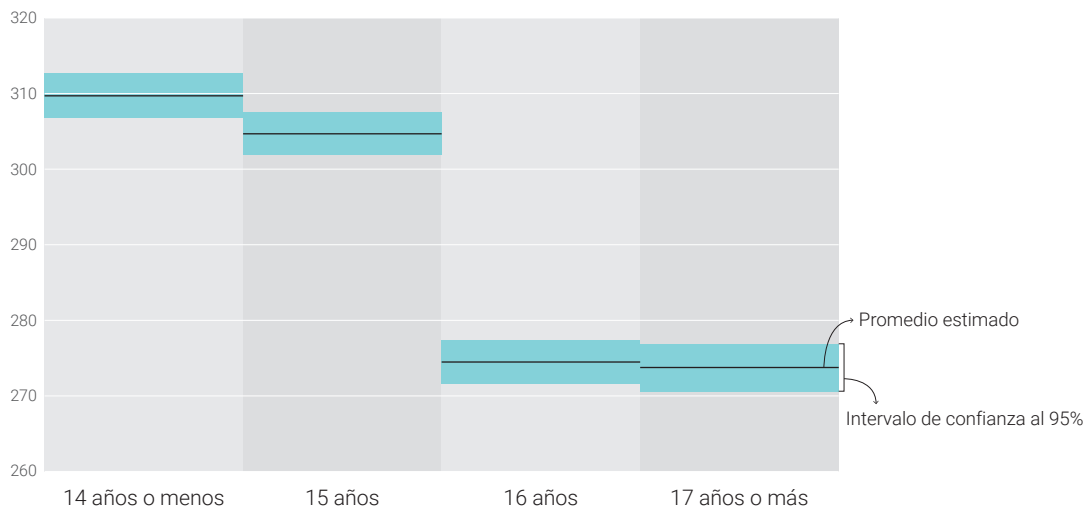
COMPORTAMIENTO DE LOS PROMEDIOS DE DESEMPEÑOS EN MATEMÁTICA SEGÚN TIPO DE CURSO SIN CONTROLAR EL EFECTO DEL CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL CENTRO EDUCATIVO



Nota: el intervalo de confianza al 95% quiere decir que el promedio del puntaje en la prueba para el universo de estudiantes de tercero según tipo de curso (sin controlar el efecto del contexto socioeconómico y cultural del centro) está dentro de ese intervalo con un 95% de seguridad.

GRÁFICO A.7.3

COMPORTAMIENTO DE LOS PROMEDIOS DE DESEMPEÑOS EN MATEMÁTICA SEGÚN EDAD SIN CONTROLAR EL EFECTO DEL CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL CENTRO EDUCATIVO



Nota: el intervalo de confianza al 95% quiere decir que el promedio del puntaje en la prueba para el universo de estudiantes de tercero según edad (sin controlar el efecto del contexto socioeconómico y cultural del centro) está dentro de ese intervalo con un 95% de seguridad.

ANEXO COMPLEMENTARIO

RELACIÓN ENTRE LOS DESEMPEÑOS EN LECTURA Y LOS ÍTEMS

A continuación, se describe la distribución de las tareas de la prueba en los distintos niveles de desempeño, tomando en cuenta los siguientes cruces de categorías: tareas por dimensión (literal, inferencial y crítica) y por formato de texto (continuo y discontinuo); tareas por intención (narrar, describir, exponer y persuadir) y por formato de texto; tareas por dimensión y por intención. Esta información se presenta en diferentes gráficos en los que se despliega el desempeño en relación con las tareas, mostrando la distribución del total de estudiantes y de los estudiantes de contexto muy desfavorable y muy favorable.

Con respecto al dominio discursivo, hay que considerar que el nivel de complejidad de la tarea no está determinado por un género discursivo en particular, sino por el aspecto del texto en el que se focaliza la tarea (léxico, sintaxis, temática, intención, etc.). Si bien la familiaridad con un género discursivo puede hacer más sencilla la resolución de la tarea, el grado de complejidad de esta no está anclado en las categorías textuales. Es por esa razón que se dan casos en los que un mismo texto atraviesa todos los niveles de desempeño de la prueba, más allá de su género. Por ejemplo, en el caso del texto “La obra maestra”, en el nivel 1 tiene una tarea que pone el foco en el reconocimiento de una progresión temática lineal a partir de elementos cohesivos muy marcados, y en el nivel 6 una tarea que pone el foco en la evaluación de múltiples puntos de vista implícitos en el texto a partir de información ambigua y contraria a las expectativas.

En esta primera aplicación de la prueba hay pocas tareas en el nivel 6, todas ellas preguntas de respuesta abierta que implican desarrollo por escrito. Estas tareas permiten observar la implicación de las múltiples dimensiones de la lectura y la complejidad de las operaciones metacognitivas que el estudiante debe desplegar para la resolución de las situaciones nuevas.

DISTRIBUCIÓN DE ÍTEMS SEGÚN DIMENSIÓN Y FORMATO DEL TEXTO, Y DISTRIBUCIÓN DE LAS HABILIDADES DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DE LOS CENTROS

Cómo leer los mapas para pruebas

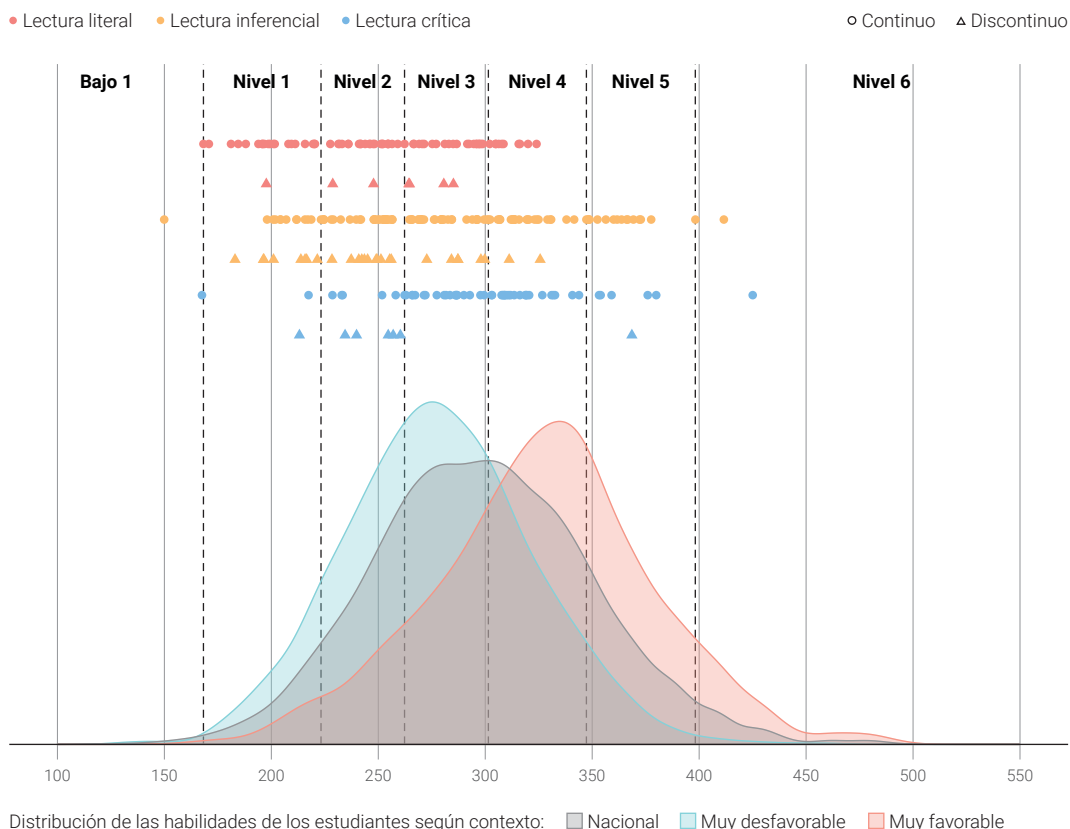
En estos gráficos se presenta información diversa sobre los resultados y algunas características de las pruebas de lectura y matemática. El eje horizontal representa la escala de habilidad utilizada en las pruebas, expresada en una escala estandarizada con un promedio de 300 puntos y un desvío estándar de 50 puntos. Sobre dicho eje se presenta la distribución de tres tipos de poblaciones evaluadas:

- en color gris se presenta la distribución para toda la población evaluada,
- en color celeste se presenta la distribución de los estudiantes que asisten a centros de contexto socioeconómico y cultural muy desfavorable y
- en color rosado se presenta la distribución de los estudiantes que asisten a centros de contexto socioeconómico y cultural muy favorable.

Las líneas verticales punteadas representan los puntos de corte que determinan los diferentes niveles de desempeño en la prueba.

Sobre la parte superior del gráfico, representados con círculos, triángulos y cuadrados, se encuentran los ítems de las pruebas. Su posición hacia la izquierda o derecha indica el grado de dificultad del ítem¹⁶ y los colores o formas indican diversas características de los ítems (por ejemplo: dimensiones de la lectura o la matemática evaluadas en las pruebas).

EJEMPLO DE MAPAS PARA PRUEBAS



¹⁶ El parámetro de dificultad del ítem indica la habilidad que debe tener un individuo para responderlo correctamente con una probabilidad de 50%. Por lo tanto, cuanto mayor es el parámetro de dificultad, más difícil es el ítem.

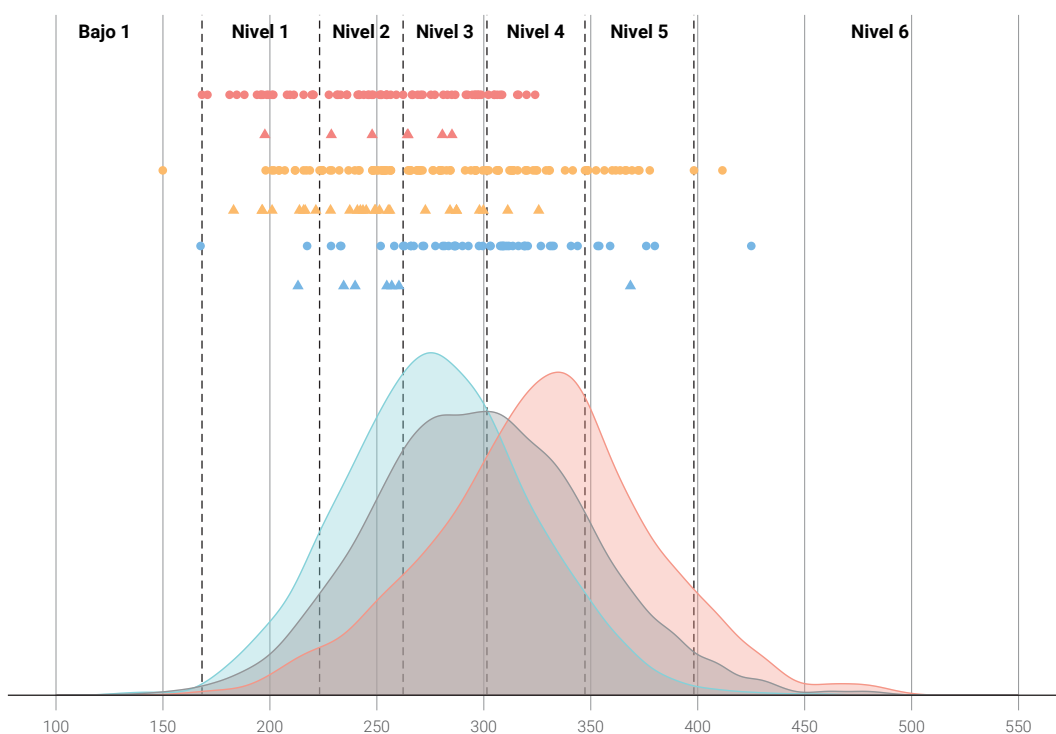
En el gráfico A.6.5 se presentan las tareas de la prueba por dimensión (literal, inferencial y crítica) y por formato de texto (continuo y discontinuo). A la vez, se muestra la distribución a lo largo de los distintos niveles de desempeño de los estudiantes de contexto muy desfavorable, contexto muy favorable y el total nacional.

GRÁFICO A.6.5
DISTRIBUCIÓN DE ÍTEMS SEGÚN DIFICULTAD POR DIMENSIÓN Y TIPO DE TEXTO, Y DISTRIBUCIÓN DE LAS HABILIDADES DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL CENTRO EDUCATIVO

AÑO 2018

Informante: estudiantes

● Lectura literal ● Lectura inferencial ● Lectura crítica ○ Continuo ▲ Discontinuo



Distribución de las habilidades de los estudiantes según contexto: ■ Nacional ■ Muy desfavorable ■ Muy favorable

Se puede observar que las tareas de lectura literal en textos continuos y discontinuos se concentran en los tres primeros niveles de desempeño y a comienzos del nivel 4. Este tipo de lectura basada en identificar información explícita, en educación media tiene distintos grados de complejidad, desde identificar información que se encuentra destacada en el texto (nivel 1) hasta localizar información explícita que compite con otra cercana en cuanto al contenido y que se presenta con puntuación y sintaxis complejas (nivel 4). Los niveles de desempeño superiores (5 y 6) no contienen tareas con esta dimensión de lectura en textos continuos ni discontinuos. Esto seguramente se deba a que ningún reconocimiento basado en la materialidad de la escritura, por compleja que sea la puntuación o la sintaxis, resulta tan difícil como aquellos procesos que involucran interpretación o evaluación de los contenidos e intenciones del texto.

Asimismo, en los textos continuos se puede observar que las tareas de lectura crítica se concentran en los niveles de desempeño 3 y 4, y disminuyen su presencia en los niveles más bajos. Una de las diferencias, por ejemplo, entre las habilidades críticas del nivel 3 y el 4 se basa en el tipo de conocimiento que el estudiante pone en juego para interpretar y evaluar el texto. En el nivel 3 el estudiante apela a su conocimiento del mundo y en el 4 a un conocimiento disciplinar.

Con respecto a los textos discontinuos, sin embargo, las tareas de lectura crítica se ubican principalmente en el nivel 2. No hay presencia de tareas de lectura crítica con textos discontinuos en los niveles 3 y 4. Esto se debe, principalmente, a que los textos discontinuos de la prueba (mayormente páginas web, infografías, folletos y gráficos estadísticos) tienen una intencionalidad explícita y directa que facilita el reconocimiento de los elementos pragmáticos de la comunicación. En cambio, para interpretar muchos de los contenidos que transmiten estos textos, los estudiantes deben relacionar información verbal con información no verbal. Esta característica hace que las tareas que resulten más complejas en los textos discontinuos sean, esencialmente, inferenciales.

La lectura inferencial se distribuye a lo largo de todos los niveles con diversos grados de dificultad. Un tipo de tarea inferencial que diferencia, por ejemplo, el nivel 2 del 3, en los textos continuos, es aquella que implica la interpretación de figuras retóricas de uso común a partir del contexto.

En la misma dimensión, en el nivel 1 el estudiante debe relacionar datos verbales e iconográficos para llegar a la comprensión de datos o sucesos en diferentes formatos en textos discontinuos. En ocasiones, la relación se da entre texto e hipervínculo. Los diversos formatos le exigen al estudiante no solo ubicar los datos, sino analizarlos (separarlos en sus partes), compararlos y, luego, relacionarlos e integrarlos (reagruparlos) en función de la respuesta a la tarea. La diseminación de los datos en la espacialidad textual o su posición en la página está directamente relacionada con la complejidad: a una diseminación de los datos verbales y no verbales que deben ser relacionados, una mayor complejidad; a una concentración o cercanía de estos datos, una menor complejidad.

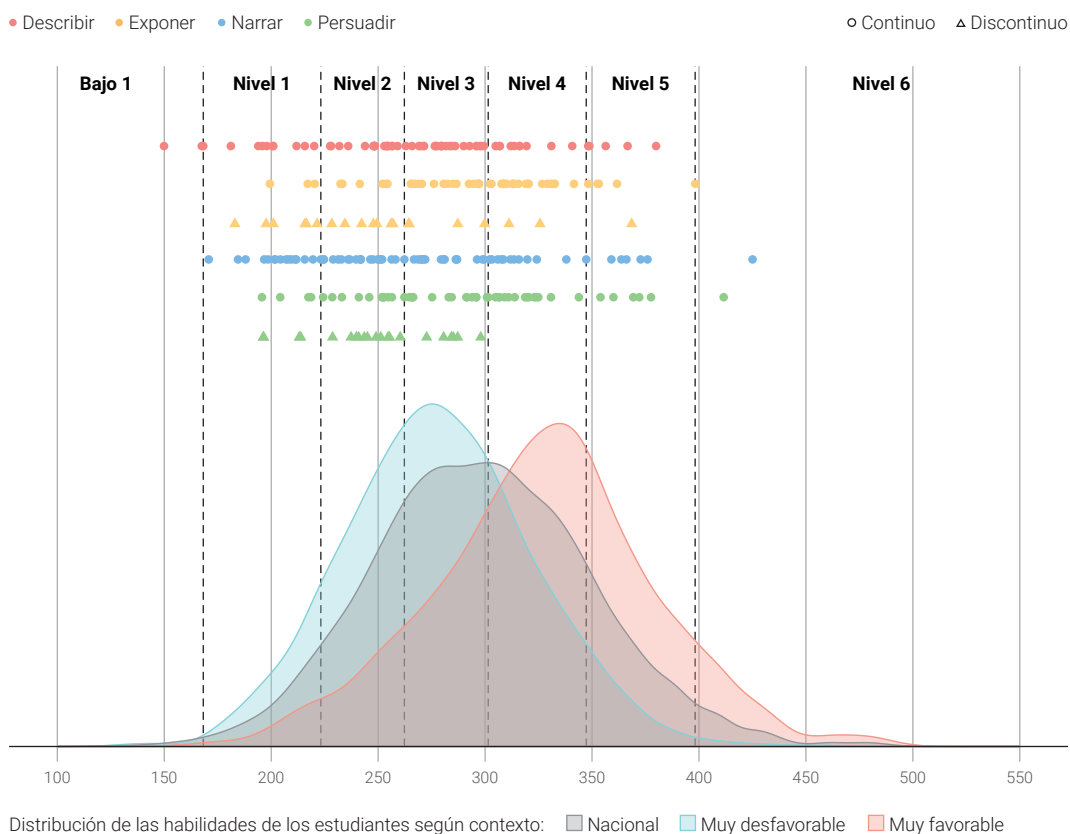
DISTRIBUCIÓN DE ÍTEMS SEGÚN INTENCIÓN Y FORMATO DEL TEXTO, Y DISTRIBUCIÓN DE LAS HABILIDADES DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DE LOS CENTROS

En el gráfico A.6.6 se presentan las tareas de la prueba por intención (narrar, exponer, describir y persuadir) y por formato del texto (continuo y discontinuo). En esta prueba, las clases de textos discontinuos se reparten entre expositivos y persuasivos. No se presentan textos narrativos discontinuos (por ejemplo, historietas breves) porque la extensión determinada para estos textos en la prueba hace que no se adecúen a las expectativas del grado. Por razones similares, tampoco se utilizaron textos discontinuos exclusivamente descriptivos. De todos modos, esta secuencia participa como subsidiaria de la mayoría de los textos expositivos discontinuos presentes en la prueba.

Con respecto a los textos persuasivos discontinuos, estos se concentran en los tres primeros niveles de desempeño, mientras que los textos expositivos discontinuos se encuentran desde el nivel 1 al 5. No hay tareas asociadas a los textos discontinuos en el nivel 6, ya que la complejidad de este nivel está relacionada con la interpretación de elementos sutiles y poco visibles, una característica no presente en los textos discontinuos de la prueba, dado que, más allá de su extensión o nivel de abstracción, son necesariamente didácticos y precisos en función del grado. En esta prueba, los textos persuasivos discontinuos se concentran en los tres primeros niveles, mientras que los expositivos discontinuos tienen también presencia en los niveles 4 y 5, por el hecho de que los expositivos (infografías, informes, etc.) profundizan en la información, emplean léxico especializado y alcanzan mayores niveles de abstracción que los persuasivos discontinuos empleados en la prueba (afiches, folletos, etc.), necesariamente explícitos y directos en su intencionalidad.

GRÁFICO A.6.6
DISTRIBUCIÓN DE ÍTEMS SEGÚN DIFICULTAD POR INTENCIÓN Y TIPO DE TEXTO, Y DISTRIBUCIÓN DE LAS HABILIDADES DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL CENTRO EDUCATIVO
 AÑO 2018

Informante: estudiantes



DISTRIBUCIÓN DE ÍTEMS DE LECTURA SEGÚN DIMENSIÓN E INTENCIÓN DEL TEXTO, Y DISTRIBUCIÓN DE LAS HABILIDADES DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DE LOS CENTROS

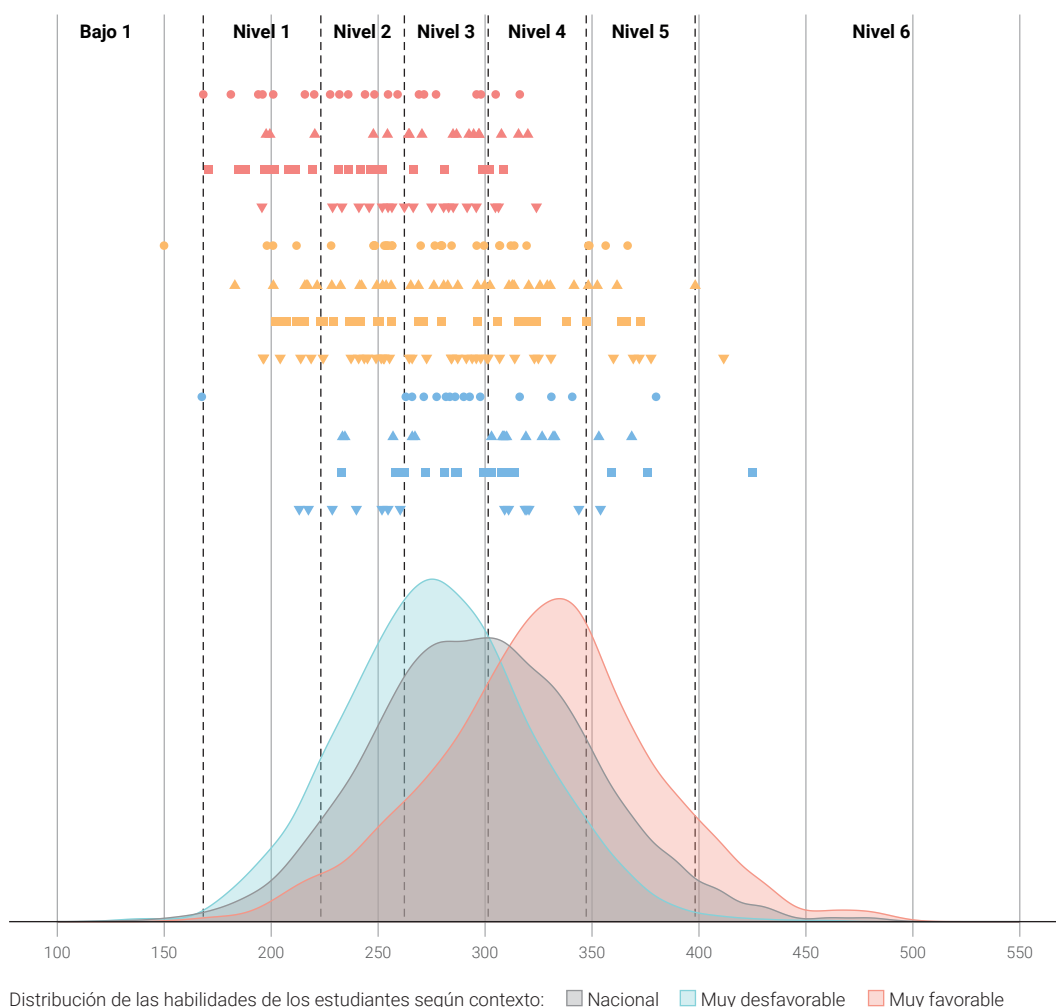
En el gráfico A.6.7 se presentan las tareas de la prueba por intención (narrar, exponer, describir y persuadir) y por dimensión (literal, inferencial y crítica).

GRÁFICO A.6.7
DISTRIBUCIÓN DE ÍTEMS SEGÚN DIFICULTAD POR DIMENSIÓN E INTENCIÓN, Y DISTRIBUCIÓN DE LAS HABILIDADES DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL CENTRO EDUCATIVO

AÑO 2018

Informante: estudiantes

- Lectura literal ● Lectura inferencial ● Lectura crítica
- Describir ▲ Exponer □ Narrar ▼ Persuadir



En la dimensión literal, en los niveles de desempeño del 1 al 4, se observa una distribución equilibrada de las intenciones describir, narrar y exponer. La intención persuadir, por su parte, tiene una menor presencia en el nivel 1 y se concentra en los niveles 2 y 3.

En la dimensión inferencial, la distribución de las intenciones describir, exponer, narrar y persuadir es equilibrada en los niveles del 1 al 5. En la dimensión crítica, en el nivel 1 solamente hay tres tareas. Entre el nivel 2 y el nivel 5 estas aumentan su presencia, con la particularidad, determinada por el diseño de la prueba, de que en el nivel 2 no hay tareas críticas asociadas a la intención describir, y en el nivel 3 no hay tareas críticas asociadas a la intención persuadir. De las tres tareas del nivel 1, una tiene intención descriptiva y dos persuasiva. La descriptiva se ubica en el punto de corte entre el bajo 1 y el nivel 1, por lo que no se la considera representativa del nivel. Con respecto a la intención persuasiva, estas tareas, cercanas al punto de corte con el nivel 2, son semejantes en sus características a las tareas propias de ese nivel.

Si se toma en cuenta el nivel 1 de desempeños, se observa que las tareas de las dimensiones literal e inferencial en textos con intención descriptiva y narrativa tienen más concentración que el resto de combinaciones de dimensión e intención. Con respecto al nivel 6, las tareas presentes son inferenciales en textos de intención expositiva y persuasiva, y críticas en textos de intención narrativa.

RELACIÓN ENTRE LOS DESEMPEÑOS EN MATEMÁTICA Y LOS ÍTEMS

A continuación, se incluyen gráficos en los que se representa el conjunto de ítems discriminados por dimensión de la competencia matemática (A.7.4), y por bloque temático (A.7.5), en función de su dificultad.

DISTRIBUCIÓN DE LOS ÍTEMS POR DIMENSIÓN

Los ítems correspondientes a la dimensión comprensión fueron los que implicaron mayor dificultad a los estudiantes, mientras que los de la dimensión información resultaron ser los más sencillos, en términos generales¹⁷. En particular, los estudiantes del nivel 1 y los que no lo alcanzan lograron resolver algunas actividades de la dimensión información, una sola de la dimensión comprensión y ninguna de aplicación (gráfico A.7.4).

A su vez, los estudiantes que se encuentran en el nivel 2 respondieron correctamente a una cantidad significativa de tareas de información, algunas de aplicación y menos de comprensión. Esto implica que el 94,8% de los estudiantes logra resolver tareas correspondientes a las tres dimensiones de la competencia matemática.

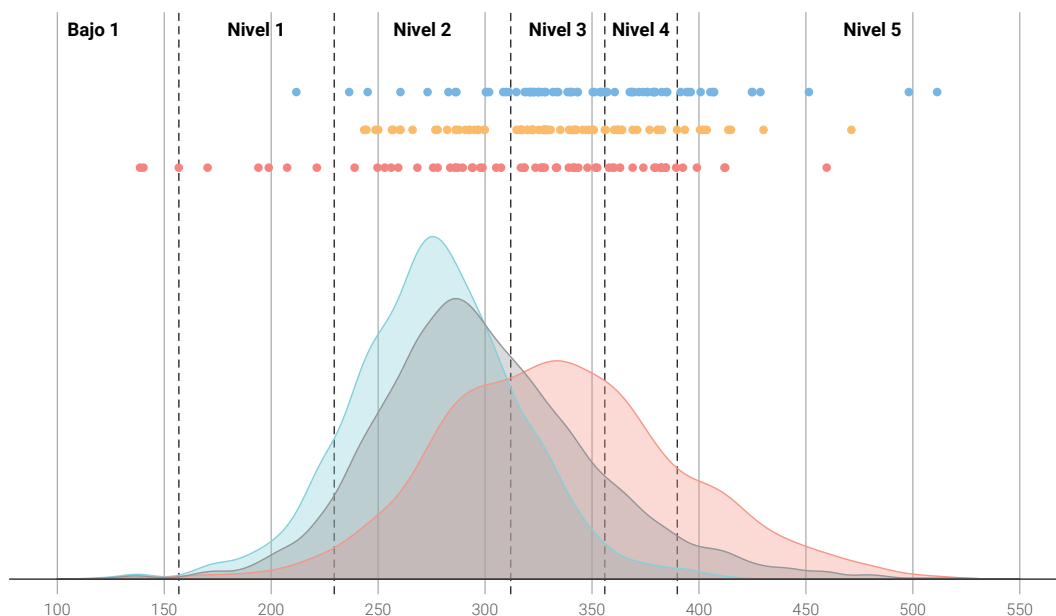
¹⁷ Además de considerar la información proporcionada por el gráfico A.7.4, se realizó una comparación de medias que valida esta afirmación. Se presenta en el gráfico A.7.6.

GRÁFICO A.7.4

DISTRIBUCIÓN DE ÍTEMS SEGÚN DIFICULTAD POR DIMENSIÓN, Y DISTRIBUCIÓN DE LAS HABILIDADES DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL CENTRO EDUCATIVO AÑO 2018

Informante: estudiantes

● Información ● Aplicación ● Comprensión



Distribución de las habilidades de los estudiantes según contexto: ■ Nacional ■ Muy desfavorable ■ Muy favorable

Cabe recordar que las dimensiones de la competencia matemática son inclusivas; es decir, que para que los estudiantes resuelvan actividades que implican la comprensión, es necesario que dominen estrategias que involucran las dimensiones información y aplicación. Tal como se mencionó en el informe, la dimensión comprensión implica que los estudiantes apliquen contenidos específicos a situaciones en las que deben llevar adelante varios pasos y en las que se ponen en juego procesos de argumentación y justificación de distintas afirmaciones o procedimientos. En este sentido, el resultado concuerda con el marco de la evaluación.

DISTRIBUCIÓN DE ÍTEMS SEGÚN BLOQUES TEMÁTICOS, Y DISTRIBUCIÓN DE LAS HABILIDADES DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DE LOS CENTROS

En el gráfico A.7.5 se presenta la dificultad de cada ítem de la evaluación por bloque temático. Además, se muestra la distribución de la población en la prueba, distinguiendo los estudiantes que asisten a centros de contexto muy desfavorable y muy favorable.

GRÁFICO A.7.5

DISTRIBUCIÓN DE ÍTEMS SEGÚN DIFICULTAD POR BLOQUE TEMÁTICO, Y DISTRIBUCIÓN DE LAS HABILIDADES DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL CENTRO EDUCATIVO

AÑO 2018

Informante: estudiantes

• Magnitudes y medidas • Estadística • Probabilidad • Geometría • Álgebra • Aritmética

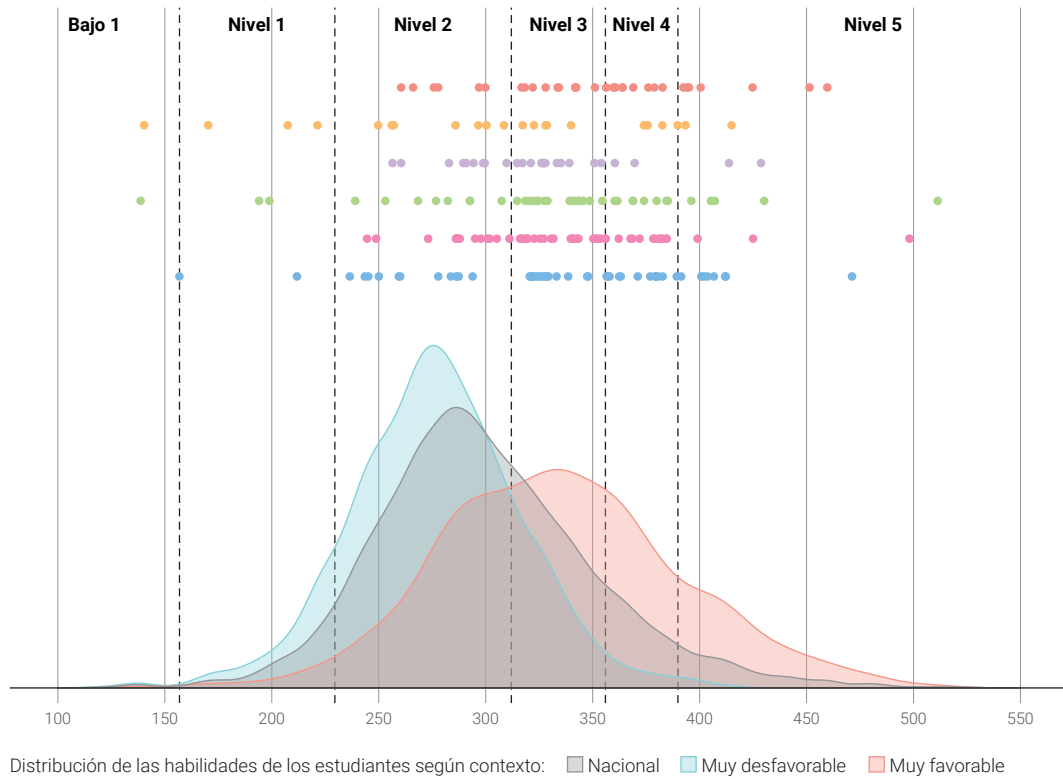
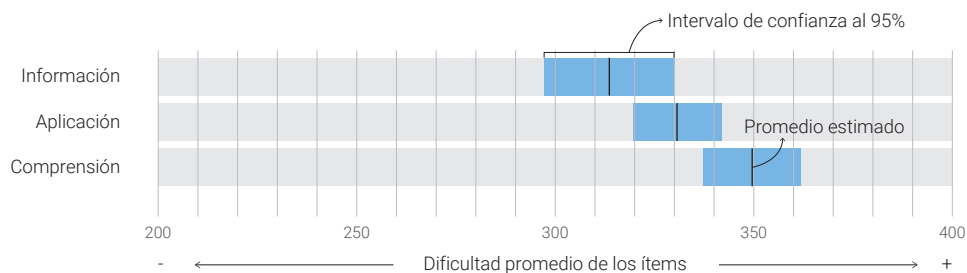


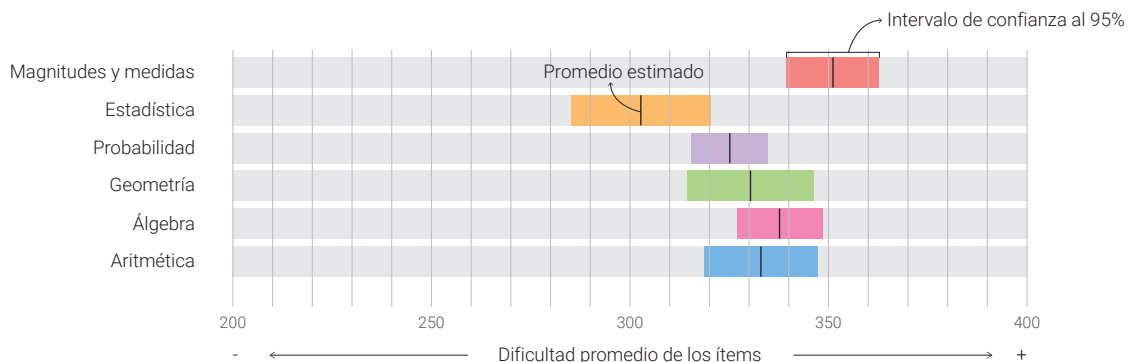
GRÁFICO A.7.6
DIFICULTAD PROMEDIO DE LOS ÍTEMS POR DIMENSIÓN



Nota: el intervalo de confianza al 95% quiere decir que el promedio del puntaje en la prueba para el universo de estudiantes de tercero según dimensión de la competencia matemática está dentro de ese intervalo con un 95% de seguridad

Al analizar la dificultad de los ítems por bloque temático, los correspondientes al bloque Medidas resultaron en promedio¹⁸ los más difíciles, mientras que los más sencillos fueron los del subbloque Estadística (gráfico A.7.7).

GRÁFICO A.7.7
DIFICULTAD PROMEDIO DE LOS ÍTEMS POR BLOQUE TEMÁTICO



Nota: el intervalo de confianza al 95% quiere decir que el promedio del puntaje en la prueba para el universo de estudiantes de tercero según bloque temático de la competencia matemática está dentro de ese intervalo con un 95% de seguridad

¹⁸ Además de considerar la información proporcionada por el gráfico A.7.5 se realizó una comparación de medias que valida esta afirmación (gráfico A.7.7).

BIBLIOGRAFÍA

- AERA, APA y NCME. (2014). *Standards for educational and psychological testing*. Washington DC: American Educational Research Association.
- BRAY, J. H. y MAXWELL, S. E. (1985). *Multivariate analysis of variance*. Newbury Park: Sage.
- BYRNES, J. P. y MILLER-COTTO, D. (2016). The growth of mathematics and reading skills in segregated and diverse schools: an opportunity-propensity analysis of a national database. *Contemporary Educational Psychology*, 46, 34-51. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2016.04.002>
- BYRNES, J. P. y MILLER, D. C. (2007). The relative importance of predictors of math and science achievement: An opportunity-propensity analysis. *Contemporary Educational Psychology*, 32(4), 599-629. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2006.09.002>
- CIZEK, G. J. y BUNCH, M. B. (2007). *Standard setting: A guide to establishing and evaluating performance standards for tests*. Thousand Oaks: Sage.
- DOCHY, F., KYNDT, E., BAETEN, M., POTTIER, S. y VEESTRAETEN, M. (2009). The effects of different standard setting methods and the composition of borderline groups: A study within a law curriculum. *Studies in Educational Evaluation*, 35(4), 174-182. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2009.12.006>
- FOX, J., FRIENDLY, M. y MONETTE, G. (2009). Visualizing hypothesis tests in multivariate linear models: the heplots package for R. *Computational Statistics*, 24, 233-246. <https://doi.org/10.1007/s00180-008-0120-1>
- GARCÍA, P. E., ABAD, F. J., OLEA, J. I. y AGUADO, D. (2013). A new IRT based setting method: Application to eCat-Listening. *Psicothema*, 25(2), 238-244.
- HAMILTON, N. E. y FERRY, M. (2018). ggtern: Ternary Diagrams Using ggplot2. *Journal of Statistical Software*, 87(3), 1-17. <https://doi.org/doi:10.18637/jss.v087.c03>
- LLAMBI, C. y PIÑEYRO, L. (2012). *Índice de nivel socioeconómico. Revisión anual, 2012*. Recuperado de http://www.cinve.org.uy/wp-content/uploads/2012/12/Rev_INSE_nov2012_.pdf
- MAGIS, D., BÉLAND, S., TUERLINCKX, F. y DE BOECK, P. (2010). A general framework and an R package for the detection of dichotomous differential item functioning. *Behavior Research Methods*, 42(3), 847-862. <https://doi.org/10.3758/BRM.42.3.847>
- OCDE. (2015). *Skills for Social Progress. The Power of Social and Emotional Skills*. París.
- RAJU, N. S. (1990). Determining the Significance of Estimated Signed and Unsigned Areas Between Two Item Response Functions. *Applied Psychological Measurement*, 14(2), 197-207. <https://doi.org/10.1177/014662169001400208>
- ROBITZSCH, A., KIEFER, T. y WU, M. (2017). *TAM: Test analysis modules. R package version 2.6-2*.
- RUBIN, D. B. (2004). *Multiple Imputation for Nonresponse in Surveys*. Nueva York: John Wiley & Sons.
- SWAMINATHAN, H. y ROGERS, H. J. (1990). Detecting differential item functioning using logistic regression procedures. *Journal of Educational Measurement*, 27(4), 361-370. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3984.1990.tb00754.x>
- YANG, X.-J., ZENG, L. y ZHANG, R. (2012). Cloud Delphi method. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness & Knowledge-Based Systems*, 20(1), 77-97. <https://doi.org/10.1142/S0218488512500055>
- ZUO, Y. y SERFLING, R. (2000). General Notions of Statistical Depth Function. *The Annals of Statistics*, 28(2), 461-482.