

DESARROLLO INFANTIL Y DESEMPEÑO ESCOLAR: UN ANÁLISIS LONGITUDINAL CON DATOS DEL INDI Y ARISTAS

Rector de la Universidad de la República: Héctor Cancela

Comisión Directiva del Espacio Interdisciplinario: Ana Rey,
Victoria Evia, Silvana Maubrigades, Elizabeth González y Ana
Corbacho

Directores del Centro Interdisciplinario en Cognición para la
Enseñanza y el Aprendizaje: Juan Carlos Valle Lisboa y Alejandro
Vásquez

© Universidad de la República
indi.ei.udelar.edu.uy
indi@pedeciba.edu.uy

-

Comisión Directiva del INEE: Martín Pasturino (presidente),
Celsa Puente y Javier Lasida

Directora del Área Técnica: Carmen Haretche

La elaboración de este documento estuvo a cargo de: Meliza
González, Inés Méndez, Elisa Borba, Giuliana Tórtora y Alejandro
Vásquez-Echeverría

Corrección de estilo: Mercedes Pérez y Federico Bentancor
Diseño y diagramación: Diego Porcelli
Foto de tapa: INEE

Montevideo, 2025
ISBN: 978-9915-9820-4-5

© Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE)
Edificio Los Naranjos, Planta Alta, Parque de Innovación del LATU
Av. Italia 6201, Montevideo, Uruguay
(+598) 2604 4649 – 2604 8590
ineed@ineed.edu.uy
www.ineed.edu.uy

Cómo citar: INEE y Equipo de desarrollo del INDI – CICEA.
(2025). *Desarrollo infantil y desempeño escolar: un análisis
longitudinal con datos del INDI y Aristas*. [https://www.ineed.edu.uy/
images/publicaciones/informes/Desarrollo-infantil-desempeno-
escolar-analisis-longitudinal-datos-INDI-Aristas.pdf](https://www.ineed.edu.uy/images/publicaciones/informes/Desarrollo-infantil-desempeno-escolar-analisis-longitudinal-datos-INDI-Aristas.pdf)

Este informe trata de niños y adultos mujeres y varones. El
uso del masculino genérico obedece a un criterio de economía
de lenguaje y procura una lectura más fluida, sin ninguna
connotación discriminatoria.

ÍNDICE

Introducción	4
Objetivos del informe	6
Método	7
Instrumentos y fuentes de información.....	7
Datos	9
Análisis	11
Resultados	13
Perfil del desarrollo infantil en la población evaluada.....	13
Relación entre el desarrollo infantil en la primera infancia y los desempeños en tercer año de primaria.....	16
Predicción temprana de desempeños académicos descendidos según el desarrollo en primera infancia.....	20
Discusión.....	24
Limitaciones.....	26
Perspectivas futuras.....	27
Implicancias y recomendaciones para la política pública	28
Anexos.....	30
Anexo 1. Cobertura en el INDI para los alumnos evaluados con Aristas.....	30
Anexo 2. Desarrollo infantil en la población evaluada.....	32
Anexo 3. Resultados de los modelos multinivel	53
Anexo 4. Análisis predictivo.....	56
Referencias bibliográficas.....	57

INTRODUCCIÓN

Los niveles de desarrollo alcanzados durante la primera infancia tienen un impacto duradero en las trayectorias educativas, con efectos que persisten a lo largo de la vida (Duncan et al., 2007; Mariano et al., 2019). Si bien el aprendizaje tiene bases biológicas, su evolución está fuertemente influenciada por factores socioculturales (Arrivillaga et al., 2016). Estas diferencias en las experiencias tempranas condicionan cómo los niños se desarrollan y, en consecuencia, cómo se vinculan con sus primeras experiencias dentro del sistema educativo. Esto es crucial para la transición entre educación inicial y primaria, ya que estas competencias fundacionales determinan las actitudes, el involucramiento y el autoconcepto académico de los alumnos durante la educación primaria (Vásquez-Echeverría, 2022a).

El concepto de preparación para la escolarización, o *school readiness* en inglés, ha sido utilizado para referir a las áreas del desarrollo y sus niveles óptimos que permiten responder a las múltiples exigencias del ingreso a la escuela primaria (Díaz et al., 2025; UNICEF, 2012). Este constructo multidimensional incluye componentes clave del desarrollo como las habilidades lingüísticas y numéricas, las funciones ejecutivas, las destrezas motoras, el comportamiento socioemocional y la salud (Romano et al., 2010; Vásquez-Echeverría, 2022b).

Los componentes vinculados a la preparación para la escolarización se han mostrado predictores de las trayectorias educativas (Duncan et al., 2007; Watts et al., 2018). En este contexto, contar con información precisa y representativa a nivel nacional sobre el desarrollo infantil es fundamental para mejorar el diseño de políticas públicas de primera infancia y educación que promuevan estas competencias y contribuyan a un desarrollo integral (Vásquez-Echeverría, 2022b). El objetivo de este trabajo es ampliar la información disponible en Uruguay respecto al fenómeno de la preparación para la escolarización.

Existen antecedentes que estudian la magnitud de la asociación entre el desarrollo durante la etapa de educación inicial y los logros académicos posteriores. Específicamente, sus resultados muestran la relación entre mayores niveles de desarrollo en educación inicial en ciertas áreas clave con trayectorias académicas más favorables. Por ejemplo, Duncan et al. (2007), en un metaanálisis de seis estudios, analizaron qué aspectos del desarrollo infantil, evaluados durante la educación inicial, podrían asociarse longitudinalmente con el desempeño futuro en lectura y matemática. Los hallazgos mostraron que las habilidades matemáticas tempranas tienen el mayor poder predictivo sobre el desempeño académico en grados superiores (tercero y quinto grado), seguidas por el lenguaje y, en tercer lugar, por las habilidades atencionales. Por el contrario, las medidas de comportamiento socioemocional, incluidos los problemas de comportamiento internalizante y externalizante y las

habilidades sociales, resultaron en general no significativas. Pagani et al. (2010) ampliaron los estudios de Duncan et al. (2007) y, si bien replicaron que las habilidades matemáticas en preescolar tuvieron el mayor impacto en la predicción del logro posterior, también hallaron que comportamientos externalizantes, así como habilidades motoras finas, predecían el desempeño académico al finalizar segundo grado. En un estudio posterior, que volvió a analizar algunas de las muestras originales del artículo de Duncan et al., se observaron relaciones significativas entre el desarrollo cognitivo, en particular en matemática, y el desarrollo socioemocional durante la etapa preescolar con el desempeño educativo y los comportamientos socioemocionales en tercer grado (Romano et al., 2010).

Otros estudios mencionan la relevancia de las habilidades motoras en conjunto con las funciones ejecutivas (habilidades cognitivas necesarias para la autorregulación, la toma de decisiones y la solución de problemas complejos) durante los primeros años de la infancia para el posterior desempeño escolar (Aydoner y Bumin, 2025; McClelland y Cameron, 2019). En particular, se destaca la integración visomotora de las habilidades motoras finas como un predictor positivo de los logros educativos, tanto en matemática como en lectoescritura (Cameron et al., 2016; McClelland y Cameron, 2019).

Más recientemente, Duncan et al. (2020) analizaron si las puntuaciones del Early Development Instrument (EDI)¹, reportadas por maestras en una muestra de 2.976 niños de nivel preescolar en Estados Unidos, predecían las competencias en matemática y lengua en tercer grado de primaria. Encontraron una fuerte asociación con ambas áreas. De igual forma, en países de ingresos medianos bajos como Kenia se replicaron estos resultados, encontrando también fuertes asociaciones entre habilidades tempranas en matemática y lenguaje y el logro al final de segundo grado en estos dominios (Platas et al., 2022). No obstante, una revisión de estudios longitudinales con un seguimiento mínimo de cinco años destaca que habilidades socioemocionales o conductuales en preescolar pueden ser compensatorias de dificultades académicas en el rendimiento escolar posterior, lo que destaca su relevancia junto con las habilidades en matemática y lenguaje (Mariano et al., 2019).

Estudios a nivel nacional muestran que quienes culminan la educación inicial con rezagos en el desarrollo infantil alcanzan desempeños escolares sustantivamente descendidos a lo largo de la enseñanza primaria, a la vez que tienen mayor riesgo de repetición (Cardozo Politi et al., 2023; Cardozo et al., 2022). Asimismo, se han realizado estudios predictivos de las mediciones del Inventario de Desarrollo Infantil (INDI) y la repetición escolar en primer grado (Equipo de desarrollo del INDI, 2021), donde se observó que la puntuación del instrumento con mayor capacidad predictiva de la repetición es el desarrollo cognitivo y, en particular, las habilidades lógico-matemáticas. En los niños de nivel 5, la capacidad del instrumento para identificar correctamente a los alumnos que repiten primer grado alcanza el 70% y la capacidad para identificar correctamente a los que no repitieron es de 80%. Asociaciones más moderadas se observan ya desde el primer semestre de nivel 4, dos años y medio antes de la toma de la decisión de repetición.

¹ Es un instrumento desarrollado en Canadá para evaluar el desarrollo infantil en cinco áreas: salud física y bienestar, competencia social, madurez emocional, desarrollo del lenguaje y habilidades cognitivas, y habilidades de comunicación y conocimientos generales (Janus y Offord, 2007).

OBJETIVOS DEL INFORME

Desde 2018, la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP) implementa una evaluación censal en la educación inicial pública, basada en los principios de evaluación del desarrollo temprano y calidad educativa, utilizando el INDI. Este es un instrumento de tamizaje y seguimiento del desarrollo diseñado para valorar las principales áreas de la preparación para la escolarización (es decir, el conjunto de competencias evolutivas y actitudes necesarias para un máximo aprovechamiento de la experiencia educativa) en población infantil uruguaya (Vásquez-Echeverría, 2022b). Fue desarrollado por la Universidad de la República, en colaboración con actores del sistema educativo.

Asimismo, el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEEd) aplica cada tres años una evaluación estandarizada de logros educativos en tercero y sexto de primaria (Aristas Primaria), cuya última edición fue en 2023. Esta se aplicó a una muestra representativa de alumnos a nivel nacional e incluye tanto el ámbito público como el privado. La última edición de Aristas en primaria abrió una ventana de oportunidad no disponible previamente, ya que los alumnos de tercer grado participantes en 2023 constituyen la primera generación que cuenta con información sobre su desarrollo infantil en su pasaje por educación inicial pública a partir del INDI.

El objetivo general de este informe es explorar la relación y el peso del desarrollo infantil temprano en los logros educativos obtenidos en centros de educación primaria en Uruguay.

Además, sus objetivos específicos son:

- describir los resultados del INDI entre los niños de tercer año de primaria evaluados en Aristas;
- analizar la relación entre el desarrollo infantil en educación inicial y los desempeños en tercer grado de primaria en matemática y lectura, y
- evaluar el poder predictivo del INDI para anticipar desempeños descendidos en primaria.

MÉTODO

INSTRUMENTOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Para llevar a cabo el estudio, se utilizaron datos administrativos asociados a la implementación del INDI y datos de Aristas Primaria 2023.

EVALUACIÓN DE DESARROLLO EN PRIMERA INFANCIA: EL INDI

Desde 2018, el INDI se aplica de forma universal en los niveles 4 y 5 de educación inicial pública, y desde 2019 también en nivel 3. Se realizan dos aplicaciones anuales, en mayo y en noviembre, salvo durante el período de emergencia sanitaria por la pandemia de COVID-19 (2020 y 2021), cuando solo se aplicó en algunos niveles (por más información, consultar Vásquez-Echeverría et al., 2024). La cobertura de la evaluación supera el 90% de la población que asiste a centros públicos de educación inicial.

Se trata de un instrumento baremado para Uruguay, que permite detectar áreas de posible rezago y fortaleza, tomando como referencia una norma nacional. Desde su primera versión en 2015, el INDI ha sido evaluado en términos de confiabilidad y validez para garantizar la relevancia de sus contenidos y su capacidad de proporcionar información de calidad (Vásquez-Echeverría, 2022a).





El INDI se estructura en cuatro dimensiones del desarrollo: cognitivo, socioemocional, motor y disposición para el aprendizaje. Las dos primeras, además, se dividen en componentes o subescalas (tabla 1).

La versión del INDI para nivel 4 y 5 está compuesta por 52 ítems que los docentes de aula valoran para cada niño durante un periodo de tres semanas. La observación la realizan en el contexto habitual de la jornada educativa y proporcionan respuestas utilizando una escala de frecuencia tipo Likert.

Para analizar las dimensiones y los componentes valorados por el INDI, se construyen puntuaciones a partir de la valoración de los ítems que realiza cada docente de aula para cada niño. Se cuenta con un total de diez índices correspondientes a cada dimensión y componente. Puntuaciones más elevadas en las escalas del INDI indican niveles de desarrollo más elevados, con excepción de los componentes comportamiento internalizante y externalizante (desarrollo socioemocional). En estos la interpretación es inversa, ya que puntuaciones más elevadas indican más problemas de comportamiento. Los reportes

automáticos del INDI² brindan como resultado un perfil de desarrollo para cada dimensión, a nivel individual, de grupo, centro y jurisdicción. Para cada dimensión y subescala evaluada el perfil de desarrollo se clasifica en: (a) zona de monitoreo-riesgo, que implica un funcionamiento muy descendido³; (b) zona de monitoreo, que refleja un funcionamiento descendido⁴; (c) perfil esperado⁵, y (d) perfil destacado⁶.

TABLA 1
DIMENSIONES Y COMPONENTES DEL INDI

Dimensión	Componente
 Desarrollo cognitivo	Lenguaje Habilidades lógico-matemáticas Descentramiento (capacidad de salir del aquí-ahora) Funcionamiento ejecutivo (atención y regulación)
 Desarrollo motor	
 Desarrollo socioemocional	Conducta prosocial Comportamiento internalizante Comportamiento externalizante
 Disposición para el aprendizaje	

En el caso de niños que presentan discapacidad a nivel del desarrollo global o en alguna dimensión puntual, o que, aun sin un diagnóstico específico, por alguna razón no sea posible observar alguna de las habilidades, comportamientos o actitudes, se insta igualmente a los docentes a evaluar la mayor cantidad de ítems que puedan ser observados y permitan ser puntuados. Si algún ítem no puede ser evaluado por estas razones, puede marcarse como no evaluado por dificultad severa o diagnóstico.

EVALUACIÓN DE LOGRO EDUCATIVO: ARISTAS

Aristas es la evaluación nacional de logros del sistema educativo uruguayo, que se aplica a una muestra representativa de alumnos de tercero y sexto de educación primaria (Aristas Primaria) y de noveno de educación media (Aristas Media) en el ámbito público y privado. En el caso específico de tercer grado, la evaluación mide el desempeño de los niños en lectura y matemática, así como aspectos del contexto familiar de los alumnos, el entorno escolar, las oportunidades de aprendizaje que se les brindan y la convivencia en la escuela. Para ello, se aplican pruebas a los alumnos y cuestionarios a los directores, los docentes, los alumnos y sus familias. En 2023 se realizó la tercera edición de Aristas Primaria, las anteriores fueron en 2017 y 2020.

² Estos reportes están dirigidos a los docentes y autoridades de la educación. Si bien son recursos pedagógicos que fueron creados para uso exclusivo por parte del personal docente, pueden ser una fuente relevante de información para la comunicación con otros actores (por ejemplo, familias, profesionales de la salud) (Vásquez-Echeverría, 2022b).

³ Comprende a niños con un percentil poblacional menor o igual a 5.

⁴ Comprende a niños entre los percentiles 6 y 20 de la población de referencia.

⁵ Comprende a niños entre los percentiles 21 y 80 de la población de referencia.

⁶ Comprende a niños con un funcionamiento dentro del 20% con mayores puntuaciones o mejor rendimiento con relación a la población de referencia.

Aristas mide el desempeño de los alumnos en matemática y lectura de acuerdo a lo esperado por el currículo nacional⁷. Por otra parte, a partir de los cuestionarios, se cuenta con información sobre el clima educativo del hogar, el entorno y la convivencia escolar, entre otros factores relevantes⁸.

Asimismo, la información proporcionada por los distintos actores escolares permite recopilar datos sociodemográficos de los alumnos, así como información detallada sobre el contexto socioeconómico de las familias⁹ y del centro educativo. La variable de contexto socioeconómico y cultural del centro educativo es el promedio de los índices de estatus socioeconómico y cultural de los hogares de los niños que lo integran (INEEd, 2021).

En Aristas, los alumnos que presentan dificultades de aprendizaje y requieren medios especiales para acceder al currículo son identificados por el INEEd como con necesidades educativas específicas¹⁰ (INEEd, 2019). Dado que las pruebas no cuentan con adaptaciones, estos niños son excluidos del análisis de desempeños, no así del resto de las dimensiones relevadas en la evaluación (INEEd, 2025a, p. 27).

DATOS

Para este estudio se integraron los datos del INDI (aplicado en centros públicos de educación inicial entre 2018 y 2020) con la muestra representativa de alumnos de tercer grado de Aristas Primaria 2023. Esta vinculación permitió relacionar los resultados del desarrollo infantil temprano —obtenidos cuando los niños estaban en los niveles 4 y 5 de inicial— con sus desempeños escolares en la educación primaria.

La información disponible del INDI para cada alumno depende del año en que cursaron nivel 4 o nivel 5, lo cual está condicionado por su trayectoria escolar. Por ejemplo, en el caso de los niños con una experiencia de repetición (es decir, que repitieron primero, segundo o tercero de escuela), los resultados de nivel 4 corresponden a la evaluación del INDI de 2018 y la de nivel 5 a 2019. En cambio, para los sin rezago las evaluaciones de nivel 4 fueron relevadas en 2019 y las de nivel 5 en 2020.

La tabla 2 presenta la distribución de alumnos de tercero que participaron en Aristas en 2023 y fueron evaluados con el INDI, según el año de aplicación. Se observa que, en el caso de las mediciones en nivel 4, el 85% corresponde a evaluaciones realizadas en 2019, mientras que el 15% restante proviene de 2018. Por su parte, respecto a las evaluaciones en nivel 5, el 79% se corresponden con evaluaciones realizadas en 2020 y el porcentaje restante corresponde a aplicaciones en años anteriores.

⁷ Para evaluar las habilidades en estas áreas se utilizan puntuaciones continuas, cuya media es de 300 con un desvío típico de 50. Estas puntuaciones, además, se categorizan en cinco y seis niveles de desempeño (lectura de sexto y noveno tiene seis niveles).

⁸ Para más información, ver los marcos de contexto familiar y entorno escolar de [educación primaria y media](#) de Aristas.

⁹ El estatus socioeconómico y cultural se construye a partir de la actualización del índice de nivel socioeconómico diseñado por el Centro de Investigaciones Económicas (CINVE) para clasificar a los hogares a partir de su capacidad de consumo o gasto (Perera y Cazulo, 2016). A este índice se le agrega, como aproximación a la dimensión cultural, el nivel educativo de ambos padres o tutores de los niños, así como la cantidad de libros con los que cuenta el hogar.

¹⁰ En Aristas la proporción de alumnos con necesidades educativas específicas excluidos de las pruebas de desempeño crece considerablemente en 2020 respecto a 2017: en tercero pasa de 3,7% a 10,1% y en sexto de 2,8% a 8,7%. Este aumento se mantiene relativamente estable entre 2020 y 2023, cuando se registra un 11% en tercero y un 8,6% en sexto grado (INEEd, 2023a).

En total, se obtuvo información de al menos una aplicación del INDI para **5.695 niños, lo que se corresponde con el 78% de los niños evaluados en Aristas (incluyendo tanto escuelas públicas como privadas)**. La cobertura fue mayor en las evaluaciones de nivel 4 (69%) que en nivel 5 (55%), debido a que la última se realizó en 2020 (para la mayoría de los niños), estando afectada por el contexto de emergencia sanitaria por COVID-19 (tabla 3). Debido a este contexto, en 2020 se realizó una sola evaluación del INDI en el segundo semestre y la cobertura fue menor a la habitual.

TABLA 2

NIÑOS DE LA MUESTRA DE TERCERO DE ARISTAS PRIMARIA 2023 CON EVALUACIÓN DEL INDI, SEGÚN AÑO DE LA EVALUACIÓN, POR TOMA Y NIVEL DE EDUCACIÓN INICIAL

	Año de evaluación INDI	Nivel 4		Nivel 4		Nivel 5		Al menos una toma
		Toma 1		Toma 2		Toma 2		
		N	%	N	%	N	%	N
Alumnos de Aristas Primaria 2023 evaluados con el INDI	2018	789	14,9	743	14,3	91	2,0	-
	2019	4.505	85,1	4.452	85,7	865	19,0	-
	2020	-	-	-	-	3.588	79,0	-
	Total	5.294	100	5.195	100	4.544	100	5.695

Fuente: elaboración propia a partir de Aristas Primaria 2023 y el INDI 2018-2019-2020.

Al analizar la cobertura por sector, se observa que es alta entre aquellos niños que cursan tercer grado en centros públicos: alcanza al 91,2% de alumnos con al menos una toma del INDI. En el sector privado esta cobertura se limita a solo un 9,5% de los casos (tabla 3). Esto corresponde a niños que están en primaria en instituciones privadas, pero que asistieron a centros públicos durante el nivel inicial.

TABLA 3

PORCENTAJE DE NIÑOS DE LA MUESTRA DE TERCERO DE ARISTAS PRIMARIA 2023 CON EVALUACIÓN DEL INDI, SEGÚN SECTOR DEL CENTRO RELEVADO EN ARISTAS, POR TOMA Y NIVEL

	Sector evaluado en Aristas Primaria 2023	Nivel 4	Nivel 4	Nivel 5	Al menos una toma
		Toma 1	Toma 2	Toma 2	
% cobertura del INDI en Aristas tercero 2023	Público	81,0	79,9	65,0	91,2
	Privado	7,6	7,8	5,4	9,5
	Total	69,0	68,0	55,2	77,7

Fuente: elaboración propia a partir de Aristas Primaria 2023 y el INDI 2018-2019-2020.

Para evaluar posibles sesgos de cobertura, en la tabla A.1.1 del Anexo 1 se comparan las características de los alumnos según la toma del INDI en la que fueron evaluados. Aunque la cobertura de la toma 2 de nivel 5 es menor —debido a que se realizó en 2020, en el contexto de la emergencia sanitaria por COVID-19—, los evaluados en esa instancia presentan características similares a los de las tomas con mayor cobertura realizadas en nivel 4.

Asimismo, se analizan posibles diferencias en la población de alumnos de Aristas con al menos una toma del INDI, respecto a la muestra de Aristas Primaria 2023 del sector público (Anexo 1, tabla A.1.2).

En términos generales, estos alumnos tienen características similares (edad, sexo, ascendencia, nacionalidad, extraedad y contexto socioeconómico) a los del conjunto de la muestra del sector público de Aristas Primaria 2023. Casi un 83% de los niños reporta tener ascendencia blanca, un 98% nació en Uruguay, tienen en promedio 9 años de edad y alrededor del 17% presenta extraedad. Aproximadamente un 24% asiste a centros de contexto socioeconómico y cultural muy desfavorable, un 25% a escuelas de contexto desfavorable, un 24% a centros de contexto medio, un 21% a escuelas de contexto favorable y un 7% a centros de contexto muy favorable.

Por otra parte, un 11% (664 niños) de los alumnos de la muestra con al menos una evaluación del INDI fue identificado con necesidades educativas específicas en la evaluación de tercero de Aristas. En consecuencia, estos niños fueron excluidos de los análisis de desempeño en lectura y matemática.

ANÁLISIS

El plan de análisis de los datos se estructura en tres partes:

- Descripción de los datos de desarrollo infantil: se presentan análisis descriptivos de las puntuaciones en desarrollo infantil y su relación con las características de los alumnos y los centros educativos, comparando las mediciones en nivel 4 y nivel 5.
- Relación entre desarrollo infantil y resultados académicos: se analizan las correlaciones entre las puntuaciones del INDI en nivel 5 de inicial y los desempeños en lectura y matemática en tercero de primaria, como exploración de la asociación entre dichas variables. Luego, se analiza esta asociación mediante modelos multinivel donde se incluyen las variables de interés y las variables de control que influyen en los desempeños de los alumnos en lectura y matemática en tercer grado. El análisis se realiza en etapas. En primer lugar, se estima un modelo nulo con efectos aleatorios a nivel de centro educativo. Luego, se incorporan características del centro y del alumno. En una tercera etapa, se incluyen las dimensiones del INDI evaluadas en nivel 5. Por último, para evitar la pérdida de información, se imputan los valores faltantes del INDI en nivel 5 para aquellos que fueron evaluados en nivel 4¹¹, y se incorporan estas puntuaciones imputadas al modelo. Para garantizar comparaciones adecuadas, las puntuaciones del INDI y los indicadores socioeconómicos se estandarizan (media 0 y desviación estándar 1).
- Predicción de desempeños descendidos: se evalúa el poder predictivo de las dimensiones y componentes del desarrollo infantil para anticipar desempeños descendidos en primaria. Para este análisis, se considera como “desempeño descendido” aquel que no alcanza el nivel 2 en la escala de Aristas. Los resultados de Aristas se recodifican agrupando a los alumnos en dos categorías: aquellos con desempeño bajo (niveles 1 y 2) y aquellos con mejor desempeño (niveles 3 y superiores). Se utiliza el algoritmo de

¹¹ Se utilizó imputación múltiple mediante el algoritmo de Expectation-Maximization con regularización ridge, implementado en el paquete Amelia en R (Honaker et al., 2011). La evaluación del INDI en nivel 5 para 1.048 alumnos que habían sido evaluados en las tomas 1 y 2 de nivel 4 fue imputada utilizando la primera imputación generada por el algoritmo. En los modelos estimados se agrega una variable ficticia (*dummy*) que indica si el puntaje del INDI fue imputado.

aprendizaje automático *random forest* (Breiman, 2001) para predecir qué niños tienen mayor riesgo de bajo desempeño, a partir de los puntajes de desarrollo infantil en nivel 5, junto con variables demográficas y de contexto socioeconómico. Para evitar el sobreajuste del modelo, se aplica una validación cruzada con diez particiones (*10-fold cross-validation*). Este procedimiento consiste en dividir aleatoriamente la muestra en diez subconjuntos del mismo tamaño. En cada iteración, el modelo se entrena con los datos de nueve subconjuntos y se evalúa con el resto. Este proceso se repite hasta que cada subconjunto haya sido usado una vez como conjunto de prueba, lo que permite obtener predicciones para toda la muestra. Se reporta la importancia relativa de cada variable predictora para la clasificación, calculada según su contribución a la reducción del índice de Gini. Asimismo, se presentan los principales índices de desempeño del modelo, incluyendo el área bajo la curva ROC (AUC), la sensibilidad y la especificidad.

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis descriptivo del desarrollo infantil, para luego ahondar en su relación con los desempeños de lectura y matemática en tercer grado y su capacidad predictiva de desempeños bajos.

DESCRIPCIÓN DE PERFILES DEL DESARROLLO INFANTIL EN LA POBLACIÓN EVALUADA POR ARISTAS

El presente apartado describe cómo se distribuyen los alumnos que participaron en Aristas en tercer grado en 2023 en términos de su desarrollo infantil, explorando las diferencias en el desarrollo entre distintos grupos de alumnos.

Entre el 11% y el 20% de estos alumnos se encontraba (cuando cursaba nivel 5) en zona de monitoreo-riesgo o monitoreo en al menos una de las áreas del desarrollo evaluadas (gráfico 1). Estos resultados son coherentes con el criterio de clasificación utilizado por el INDI. En particular, el desarrollo motor y los comportamientos internalizantes mostraban los mayores porcentajes de funcionamiento descendido o muy descendido.

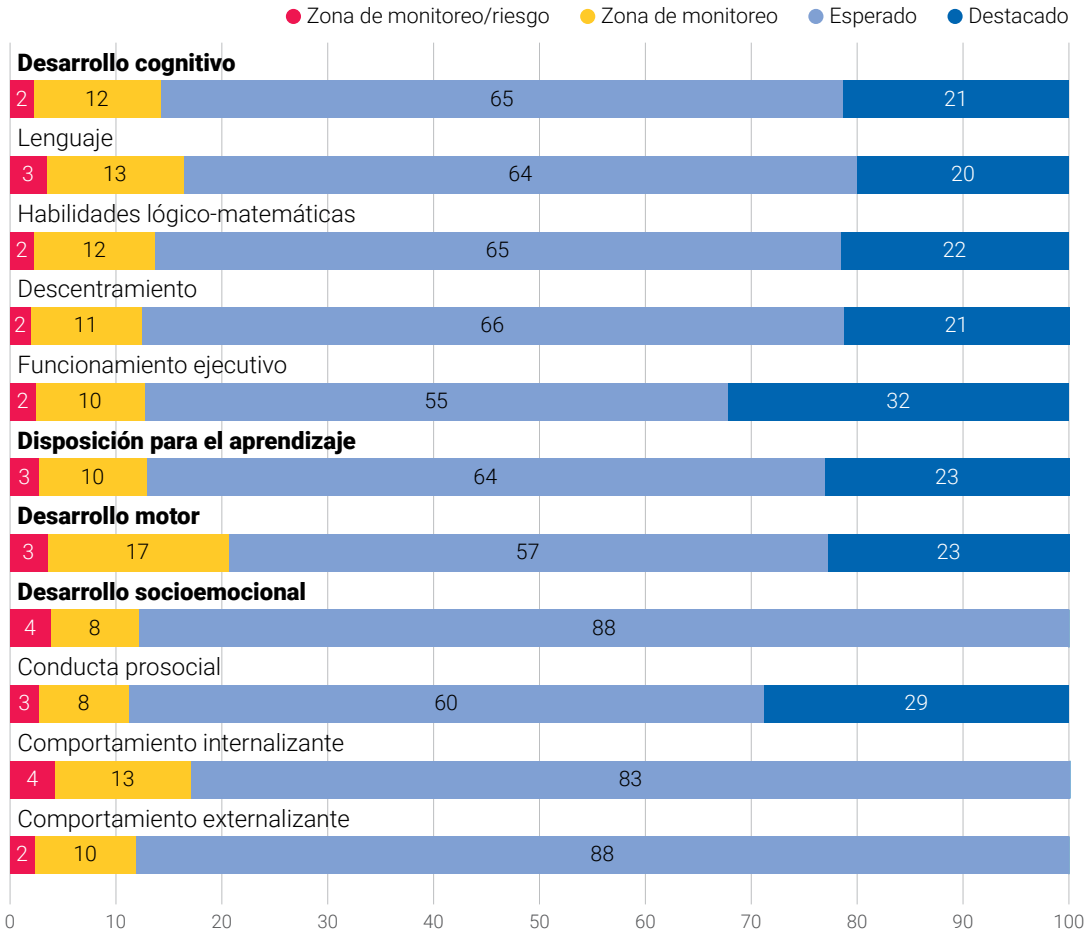
Estos alumnos presentaban una distribución similar en términos de su desarrollo cognitivo y disposición para el aprendizaje: aproximadamente un 14% de los niños se encontraba en zona de monitoreo-riesgo o monitoreo, un 65% en perfil esperado y un 21% en perfil destacado. Dentro del desarrollo cognitivo, las áreas de lenguaje, pensamiento lógico-matemático y descentramiento presentan distribuciones parecidas, mientras que el funcionamiento ejecutivo muestra un comportamiento diferente, con un mayor porcentaje en el perfil destacado. Por su parte, el desarrollo motor es la dimensión cuya distribución más se ajusta a lo esperado según la norma nacional.

A diferencia del resto de las dimensiones, en el desarrollo socioemocional el “perfil destacado” solo se emplea para el componente conducta prosocial. Allí los resultados mostraron un 11% de los niños en zona de monitoreo-riesgo o monitoreo, un 60% en perfil esperado y un 29% en perfil destacado. A su vez, en relación con los problemas de comportamiento, se observa que era algo mayor el porcentaje de niños en zona de monitoreo-riesgo o monitoreo en los comportamientos internalizantes que en los externalizantes.

Para analizar si existen diferencias en el desarrollo entre distintos grupos de alumnos, se describen los resultados según características del niño (sexo, edad, si presenta necesidades

educativas específicas y estatus socioeconómico y cultural de su familia) y del centro educativo (contexto socioeconómico y cultural del centro, tipo de escuela y región). La información correspondiente a las características de los niños y los centros educativos son datos relevados en 2023 por Aristas Primaria (Anexo 2).

GRÁFICO 1
PORCENTAJE DE NIÑOS DE TERCERO DE ARISTAS PRIMARIA 2023 SEGÚN FUNCIONAMIENTO POR DIMENSIONES Y COMPONENTES ESPECÍFICOS DEL INDI EN NIVEL INICIAL 5 AÑOS



Fuente: elaboración propia a partir de Aristas Primaria 2023 y el INDI 2018-2019-2020.

En primer lugar, se observan diferencias en el desarrollo según el sexo del alumno. Las niñas evaluadas por Aristas en tercer año de primaria mostraban mayores niveles de desarrollo cognitivo en todas las áreas evaluadas por el INDI (desarrollo del lenguaje, habilidades lógico-matemáticas, descentramiento y funcionamiento ejecutivo) con relación a sus pares varones (Anexo 2, gráfico A.2.1). Al mismo tiempo, presentaban mayores valores promedio, con relación a los varones, en los indicadores relativos al desarrollo motor y en lo que respecta a su disposición para el aprendizaje (Anexo 2, gráficos A.2.2 y A.2.3). Con relación al desarrollo socioemocional, las niñas mostraban mayores niveles de desarrollo en sus habilidades sociales y menores en los comportamientos externalizantes con relación a los varones. Respecto a las conductas internalizantes no se apreciaban diferencias en nivel inicial 4 y 5 años entre niñas y varones (Anexo 2, gráficos A.2.4 a A.2.6). Estas diferencias

por sexo se observan en los resultados del desarrollo infantil de las tres mediciones del INDI consideradas (toma 1 y 2 en 2019 y toma 2 en 2020).

En cuanto a la edad, se evidencian diferencias relevantes. Los alumnos que llegan a tercer año de primaria con extraedad, es decir, con alguna experiencia de repetición, presentaban menores niveles de desarrollo cognitivo, motor, socioemocional y menor disposición para el aprendizaje, con relación a aquellos niños que tienen la edad teórica del grado (8 años), de acuerdo a sus evaluaciones del INDI tanto en nivel 4 como en nivel 5 (Anexo 2, gráficos A.2.7 a A.2.12).

También se encuentran diferencias en el desarrollo entre los alumnos que fueron identificados en Aristas Primaria 2023 con necesidades educativas específicas respecto al resto. De acuerdo a los datos que surgen del INDI, estos niños presentaban en inicial un desarrollo infantil menor que el resto de sus compañeros que no presentan esta condición (Anexo 2, gráficos A.2.13 a A.2.18).

Por otro lado, cuanto mayor es el estatus socioeconómico y cultural de los alumnos de tercero de primaria, mayor es el nivel de desarrollo obtenido en todas las áreas medidas por el INDI: desarrollo cognitivo, motor y socioemocional y disposición para el aprendizaje (Anexo 2, gráficos A.2.19 a A.2.24). Esto mismo se observa en función del contexto socioeconómico y cultural de la escuela, aunque las diferencias son algo menos pronunciadas que las observadas en relación con el estatus del alumno y su familia.

Asimismo, dada la alta correlación entre el contexto socioeconómico y cultural y el tipo de escuela (INEEd, 2025a), también se observan diferencias según la modalidad del centro al que concurren los alumnos en tercer año. Por tipo de escuela¹² se observa que los niños que asisten a escuelas aprender¹³ en tercero presentaban, según el INDI, un menor desarrollo cognitivo en lenguaje, habilidades lógico-matemáticas y descentramiento que aquellos que asisten a otros tipos de escuela. Por su parte, aquellos niños que asisten a escuelas de práctica presentaban un mayor desarrollo en estas áreas (Anexo 2, gráficos A.2.25, A.2.26 y A.2.27). En el resto de las áreas evaluadas por el INDI (desarrollo motor, desarrollo socioemocional y disposición para el aprendizaje) se mantiene esta tendencia, pero las diferencias son menores.

También se observan diferencias en el desarrollo infantil de los niños según la región. Para todas las áreas evaluadas, los niños que asisten a escuelas del interior del país presentan mayores niveles de desarrollo infantil con relación a aquellos que asisten a centros ubicados en Montevideo (Anexo 2, gráficos A.2.28 a A.2.33).

¹² Para este análisis se consideran las escuelas urbanas comunes, aprender, de práctica y de tiempo completo. Se excluyen las escuelas de tiempo extendido y las rurales debido a que pocos de estos centros integraron la muestra de Aristas en 2023 y, por lo tanto, presentan mayores errores de medida. Los centros privados no son considerados en este análisis debido a que solo un 9% de los niños que cursan tercer grado en centros privados tienen al menos una toma del INDI en el sector público.

¹³ Aunque las escuelas aprender toman su nombre de una sigla (Atención Prioritaria en Entornos con Dificultades Estructurales Relativas), para facilitar la lectura en este informe se escribe su nombre con minúscula.

RELACIÓN ENTRE EL DESARROLLO INFANTIL EN LA PRIMERA INFANCIA Y LOS DESEMPEÑOS EN TERCER AÑO DE PRIMARIA

Como primera exploración de la influencia entre las dimensiones del desarrollo infantil y los desempeños escolares posteriores, se analizan las correlaciones entre las dimensiones y componentes valorados por el INDI en las tres tomas disponibles (dos tomas de nivel 4 y una de nivel 5) con los puntajes obtenidos por los alumnos en tercer grado de escuela en las pruebas de matemática y lectura de Aristas¹⁴.

En el gráfico 2 se observa que en las tres tomas consideradas del INDI la dimensión que más se asocia con los desempeños, tanto en lectura como en matemática, es el desarrollo cognitivo y sus cuatro subescalas: lenguaje, habilidades lógico-matemáticas, descentramiento y funcionamiento ejecutivo. El puntaje de habilidades lógico-matemáticas es el que presenta una mayor asociación con el desempeño en tercero.

Es interesante observar que las habilidades lógico-matemáticas medidas por el INDI se asocian a mejores resultados tanto en matemática (con una correlación mayor) como en lectura de Aristas. Sin embargo, las habilidades en lenguaje se asocian a ambas áreas de conocimiento, pero se correlacionan en mayor medida con los desempeños en matemática de los niños en tercero de escuela. Las dimensiones disposición para el aprendizaje y el desarrollo motor en nivel 4 y 5 de educación inicial también se asociaron positivamente con los desempeños obtenidos en las pruebas de matemática y lectura en Aristas.

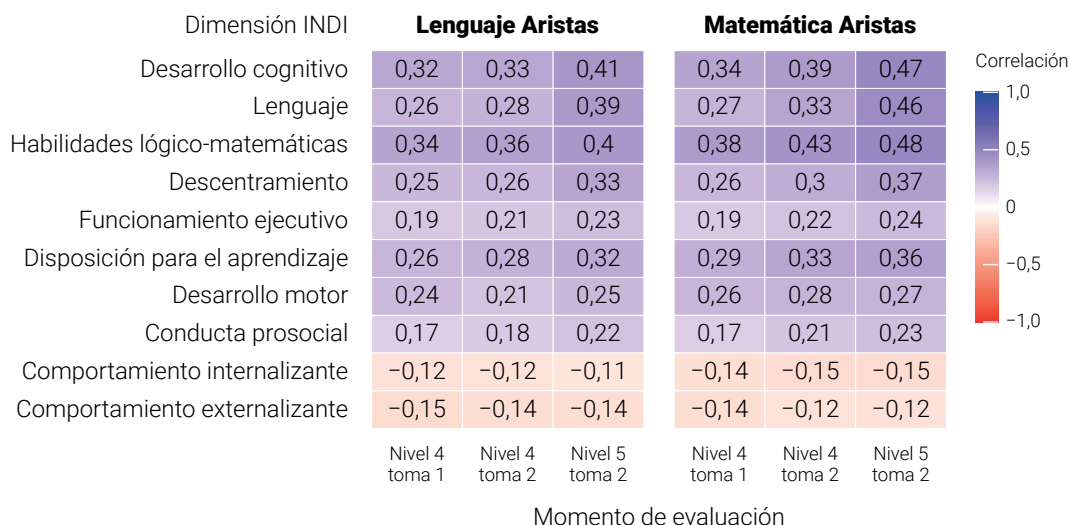
Al analizar las tres tomas (tomas 1 y 2 en nivel 4 y toma 2 en nivel 5), se observa que la correlación entre las habilidades en educación inicial y el desempeño en matemática y lectura en tercer grado va aumentando, es decir, cuanto más cercana es la evaluación en el tiempo a la prueba Aristas, la asociación es un poco más fuerte.

Por último, al considerar el desarrollo socioemocional infantil se observa que la conducta prosocial es la que tiene mayor asociación con los desempeños en Aristas. Los comportamientos internalizantes y externalizantes tienen una menor correlación. A su vez, estos presentan una asociación negativa: a mayores valores, menores son los desempeños en lectura y matemática.

Con el objetivo de analizar de forma conjunta la relación entre las características de los alumnos y de los centros educativos con su desempeño en tercer grado escolar, se estimaron modelos multinivel. En particular, se busca analizar el efecto del desarrollo infantil en los resultados en matemática y lectura, incluso al considerar simultáneamente otros factores individuales (el sexo, la edad y el estatus socioeconómico y cultural del alumno) y escolares (el contexto socioeconómico y cultural del centro, el tipo de escuela y la región).

¹⁴ Si bien en el análisis descriptivo se consideran a los niños con necesidades educativas específicas a modo de caracterizar la población de estudio, en los análisis explicativos y predictivos del desempeño no se incluyen aquellos alumnos que presenten esta condición en tercer grado de primaria. Tal como se ha adelantado, esto se debe a que las pruebas de Aristas no cuentan con adaptaciones curriculares que permitan evaluar de manera justa el desempeño de estos escolares.

GRÁFICO 2

CORRELACIONES DE LAS DIMENSIONES DEL DESARROLLO INFANTIL DEL INDI CON LOS DESEMPEÑOS EN LECTURA Y MATEMÁTICA DE ARISTAS SEGÚN TOMAS

Fuente: elaboración propia a partir de Aristas Primaria 2023 y el INDI 2018-2019-2020.

En el Anexo 3 se presentan los resultados de los modelos estimados: el modelo 0 corresponde al modelo nulo, el modelo 1 incorpora las características del centro y del alumno, el modelo 2 incorpora las puntuaciones del INDI y, por último, el modelo 3 incorpora la imputación de los valores faltantes en nivel 5 a partir de los puntajes de nivel 4 del INDI y se reestima el modelo 2.

Primero se analizaron modelos básicos que solo miden cuánto varían los resultados entre las diferentes escuelas (modelo nulo). Se encontró que el 21% de la diferencia en matemática y el 19% en lectura se debe a la escuela a la que asisten los niños. Esto es muy similar a los resultados con la muestra total de Aristas (20,8% y 17,6%, respectivamente).

Luego, se agregaron variables sociodemográficas y de contexto, relevantes para los desempeños (modelo 1). Se observa que ser varón se asocia con mejores resultados en matemática y más bajos en lectura. Tanto en el INDI como en Aristas, los niños que eran un poco mayores en meses al momento de las pruebas tuvieron mejores resultados. Por su parte, el estatus socioeconómico y cultural de la familia, así como el del centro, afectan positivamente los resultados, siendo mayor la influencia del contexto del centro. La variable región no es significativa. Al incluir estos factores en el análisis, el modelo explica un poco más de la variabilidad en los resultados: un 24% en matemática y un 22% en lectura. Sin embargo, gran parte de este efecto se debe a las características individuales de los niños y sus familias, más que a diferencias entre escuelas. Esto se refleja en el R² marginal (esto es, la proporción de la varianza explicada por los efectos fijos), que es de 18% en matemática y 16% en lectura.

En el siguiente paso se incorporan al modelo las puntuaciones del INDI en la evaluación de nivel 5, considerando las distintas dimensiones del desarrollo infantil: desarrollo cognitivo,

desarrollo motor, disposición para el aprendizaje y desarrollo socioemocional¹⁵. Estas dimensiones se incluyen de forma conjunta en el modelo, aunque presentan correlaciones altas entre sí, ya que el objetivo es evaluar su efecto combinado sobre el desempeño académico¹⁶.

Al incluir las dimensiones de manera conjunta (modelo 2), el ajuste del modelo mejora considerablemente, logrando explicar el 32% de la variabilidad en los puntajes de matemática y el 27% en lectura. Se observa que el desarrollo cognitivo tiene el mayor peso, con una asociación positiva, en el desempeño académico de tercero, siendo similar al efecto del contexto socioeconómico y cultural del centro. A su vez, el comportamiento internalizante también es significativo, aunque con menor magnitud y una asociación positiva. El resto de las dimensiones del desarrollo infantil no resultan significativas, probablemente debido a su asociación con el desarrollo cognitivo.

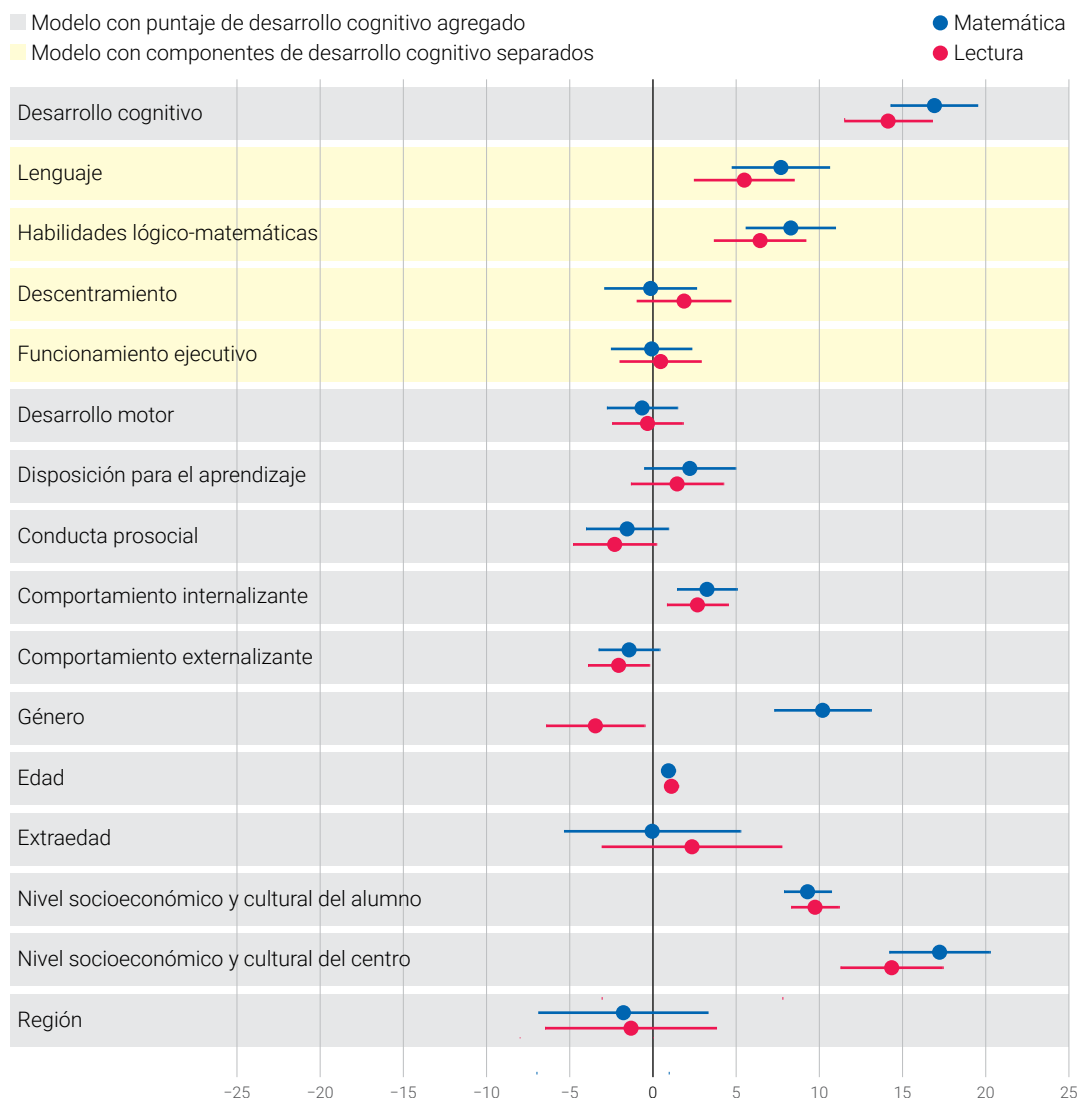
Además, en los modelos iniciales (sin información del INDI) se observó que la extraedad era un factor importante para explicar el rendimiento en tercero. Sin embargo, al incluir los indicadores del desarrollo temprano, el efecto de la extraedad se reduce y deja de ser significativo. Esto sugiere que los indicadores de desarrollo temprano explican mejor las diferencias asociadas a la extraedad o, en otras palabras, que el desarrollo infantil, en particular el desarrollo cognitivo, es clave para entender el rezago académico y su relación con los desempeños educativos posteriores.

Finalmente, debido a que la evaluación del INDI en nivel 5 tuvo menor cobertura por la pandemia de COVID-19, se utilizan las evaluaciones de nivel 4 como referencia para imputar valores faltantes y reestimar los modelos (modelo 3). En general, los resultados obtenidos son similares, con la principal diferencia de que el comportamiento externalizante resulta significativo y presenta un efecto negativo sobre los resultados de lectura. Clarificamos que este efecto no es robusto, ya que ocurre solo en este modelo. En el gráfico 3 se presentan los coeficientes estandarizados de este modelo y en el Anexo 3 los resultados de todas las especificaciones mencionadas (tablas A.3.2 y A.3.3).

¹⁵ Las dimensiones se incluyeron primero individualmente en el modelo y luego en forma conjunta. Al incluirlas de una, todas resultan significativas y el R² alcanza un máximo de 33% en matemática y de 28% en lectura cuando se incluye el puntaje en desarrollo cognitivo. Los resultados de los modelos individuales se encuentran en la tabla A.3.1 del Anexo 3.

¹⁶ El diagnóstico de colinealidad mediante el factor de inflación de la varianza (VIF) mostró valores inferiores a 4 para todas las dimensiones, lo que sugiere que la colinealidad no es excesiva; sin embargo, los resultados deben interpretarse con cautela, especialmente en cuanto a la magnitud e independencia de los efectos asociados a cada dimensión del desarrollo infantil (Hair et al., 2010).

GRÁFICO 3
RESULTADOS DEL MODELO EN LECTURA Y MATEMÁTICA DE TERCERO DE ARISTAS
 COEFICIENTES ESTIMADOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

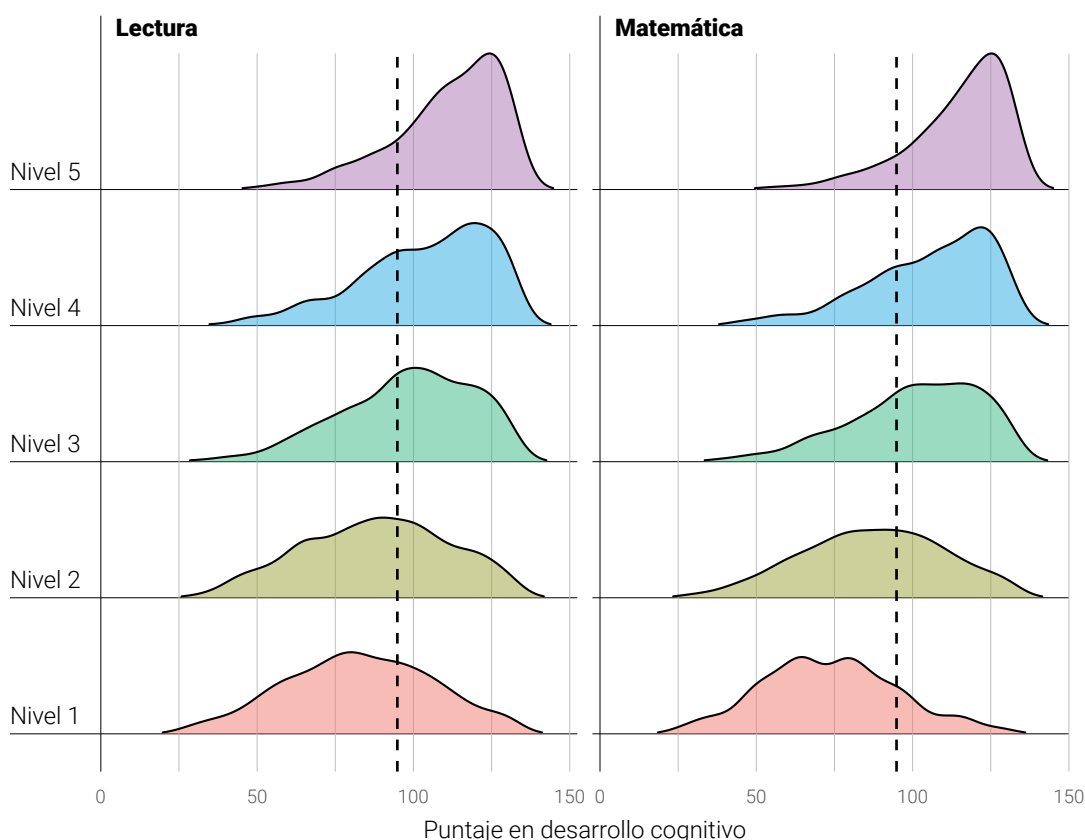


Fuente: elaboración propia a partir de Aristas Primaria 2023 y el INDI 2018-2019-2020.

PREDICCIÓN TEMPRANA DE DESEMPEÑOS ACADÉMICOS DESCENDIDOS SEGÚN EL DESARROLLO EN PRIMERA INFANCIA

Como análisis complementario, en esta sección se evalúa la capacidad del INDI para anticipar desempeños bajos en lectura y matemática en tercer año de primaria. En primer lugar, se describe la relación entre el desarrollo cognitivo medido en nivel inicial y los niveles de desempeño observados en Aristas Primaria 2023. Como se muestra en el gráfico 4, los alumnos que alcanzan desempeños bajos (niveles 1 o 2) en las pruebas de lectura y matemática de Aristas tienden a haber obtenido puntajes por debajo del promedio en desarrollo cognitivo del INDI. Esta asociación es más pronunciada en matemática que en lectura.

GRÁFICO 4
DESARROLLO COGNITIVO EN NIVEL 5 DEL INDI SEGÚN NIVELES DE DESEMPEÑO EN LECTURA Y MATEMÁTICA DE TERCERO DE ARISTAS



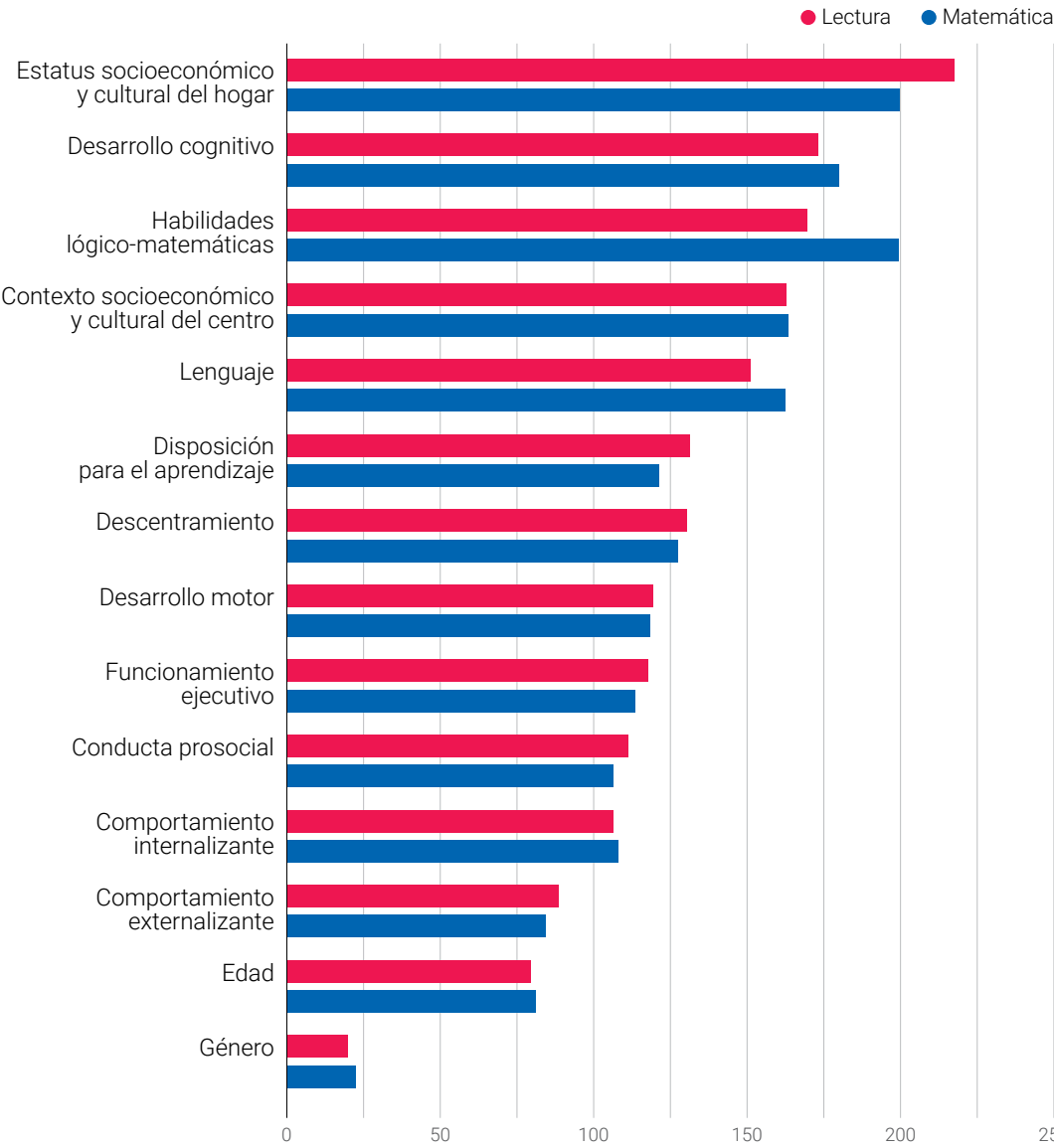
Fuente: elaboración propia a partir de Aristas Primaria 2023 y el INDI 2018-2019-2020.

A partir de los niveles de desempeño de Aristas, se definió como desempeño descendido en matemática o lectura a aquellos alumnos ubicados en los niveles 1 o 2. Utilizando esta clasificación, se entrenó el algoritmo de *random forest* con el objetivo de predecir quiénes tienen mayor probabilidad de presentar desempeño descendido, utilizando como variables predictoras las puntuaciones del INDI (evaluadas en nivel 5 de educación inicial), la edad y

el sexo de los alumnos, el estatus socioeconómico y cultural de la familia y el contexto del centro educativo.

Como resultados se obtuvo que las cinco variables con mayor capacidad para discriminar entre alumnos con y sin desempeño descendido fueron el estatus socioeconómico y cultural del hogar, el puntaje de desarrollo cognitivo del INDI, el puntaje de habilidades lógico-matemáticas del INDI, el contexto socioeconómico y cultural del centro educativo y el puntaje en lenguaje del INDI (gráfico 5). Esto aplica a los modelos de lectura y matemática, aunque con diferencias en el orden de los pesos. Por ejemplo, para el modelo de predicción para matemática la puntuación en habilidades lógico-matemáticas del INDI es la que tiene mayor poder de discriminación.

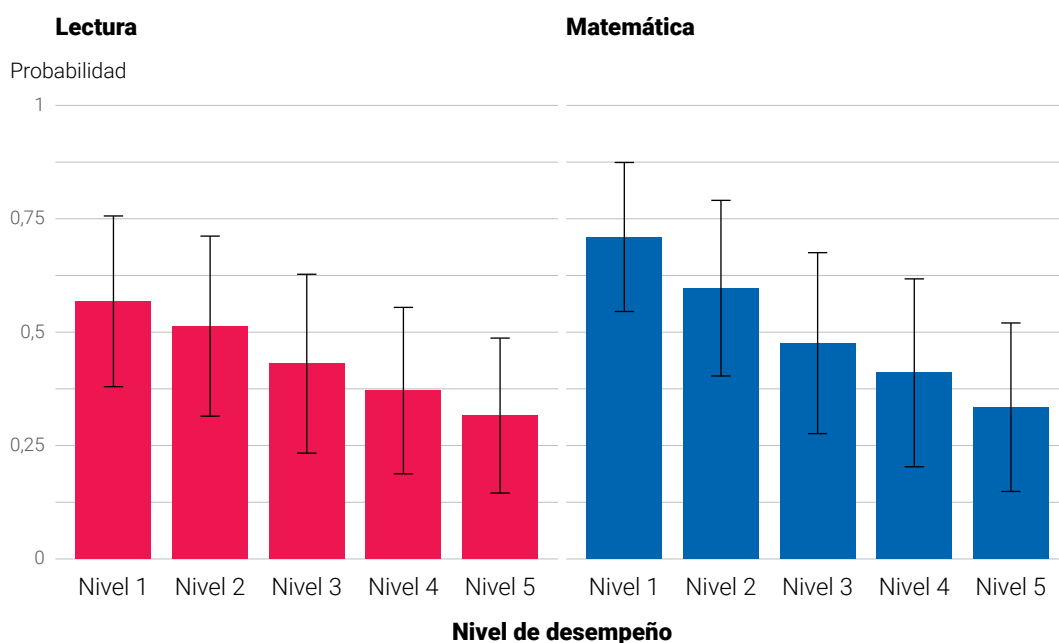
GRÁFICO 5
RELEVANCIA DE LAS VARIABLES INCLUIDAS EN EL MODELO EN LA PREDICCIÓN DEL DESEMPEÑO DESCENDIDO EN LECTURA Y MATEMÁTICA EN ARISTAS



Fuente: elaboración propia a partir de Aristas Primaria 2023 y el INDI 2018-2019-2020.

El gráfico 6 muestra la probabilidad estimada por el modelo *random forest* de que un alumno tenga desempeño descendido para cada uno de los niveles de desempeño observados en tercero de primaria. Los que tienen desempeño descendido en Aristas (niveles 1 y 2) tuvieron en promedio probabilidades asignadas de desempeño descendido mayores al 50% utilizando los datos del INDI y de características sociodemográficas y de contexto. Esta probabilidad asignada decrece escalonadamente con el nivel de desempeño. A partir del nivel 3 de desempeño en Aristas, la probabilidad asignada no alcanza el 50% en ninguno de los casos.

GRÁFICO 6
PROBABILIDAD PROMEDIO (Y DESVÍO ESTÁNDAR) DE DESEMPEÑO DESCENDIDO ESTIMADA CON LAS PUNTUACIONES DEL INDI EN NIVEL 5 Y VARIABLES DE CONTEXTO, SEGÚN NIVEL DE DESEMPEÑO EN ARISTAS EN TERCER GRADO



Fuente: elaboración propia a partir de Aristas Primaria 2023 y el INDI 2018-2019-2020.

Para evaluar qué tan bien funciona el modelo de predicción, se utiliza una curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*), una herramienta gráfica que permite visualizar la eficacia del modelo para separar correctamente los alumnos con y sin desempeño bajo. El AUC (Área Bajo la Curva) es una medida que informa qué tan bien el modelo hace esta distinción. Un valor de 1 significa que el modelo discrimina perfectamente, mientras que un valor de 0,5 indica que el modelo no tiene capacidad predictiva, es decir, representa un nivel al azar. En este caso, el AUC fue de 0,72 para lectura y 0,74 para matemática, lo que indica que el modelo discrimina entre los dos grupos con una precisión razonable, siendo ligeramente más efectivo en matemática.

Se presentan dos medidas que ayudan a entender qué tan bien funciona el modelo para predecir desempeños descendidos:

- la sensibilidad (capacidad para identificar correctamente a los alumnos con desempeños descendidos) y
- la especificidad (capacidad para identificar correctamente a quienes no presentan desempeños descendidos).

Estas medidas dependen del punto de corte que se elija, es decir, del valor de probabilidad a partir del cual se decide si un alumno probablemente tendrá un bajo desempeño. Por ejemplo, si el modelo estima que un alumno tiene un 50% de probabilidad, se debe decidir si eso se considera suficiente para decir que sí tendrá un desempeño bajo. Para este análisis, se eligieron puntos de corte que se acercan a la proporción real de aquellos con desempeños bajos en la muestra. Esto permite lograr un equilibrio razonable entre las tasas de sensibilidad y especificidad.

En lectura, al clasificar como con desempeño descendido a aquellos alumnos con una probabilidad igual o superior a 0,45, se obtuvo una sensibilidad del 68% y una especificidad del 65%. En el caso de matemática, utilizando un umbral de 0,51, la sensibilidad fue de 70% y la especificidad de 67%. En la tabla A.4.1 del Anexo 4 se presentan los resultados para diferentes puntos de corte.

DISCUSIÓN

Este estudio tuvo como objetivo general explorar la relación y el peso del desarrollo infantil temprano en los logros educativos obtenidos en primaria en Uruguay. En particular, se propuso: describir los resultados del INDI entre los niños de tercer año evaluados en Aristas, analizar cómo se vinculan los niveles de desarrollo observados en educación inicial con los desempeños en matemática y lectura en tercero de primaria, y evaluar el poder predictivo del instrumento para anticipar situaciones de rezago en los aprendizajes escolares. A partir de estos objetivos, los hallazgos del estudio permiten aportar evidencia relevante sobre la trayectoria del desarrollo infantil y su vínculo con el rendimiento escolar, así como sobre el potencial de estos indicadores para orientar acciones preventivas y políticas educativas más efectivas desde los primeros años de escolarización.

A nivel descriptivo, se observa que la muestra de Aristas que fue evaluada tres años antes con el INDI presenta resultados en el desarrollo infantil similares a lo observado regularmente en la muestra censal con el instrumento. Se evidencian inequidades en el desarrollo según características individuales y contextuales. Las niñas tienden a mostrar mayores niveles de desarrollo en la mayoría de las áreas, replicando hallazgos previos observados con datos de la Encuesta de Nutrición, Desarrollo Infantil y Salud (ENDIS) y el INDI (Vásquez-Echeverría, 2022a). En educación inicial, también superan a los varones en habilidades lógico-matemáticas, ventaja que parece revertirse a medida que avanza la trayectoria educativa. De hecho, en primaria los varones obtienen en promedio mejores resultados en esa área (INEEd, 2025a). En cambio, en lectura la ventaja de las niñas se mantiene en tercer año. También se observa que los niños con extraedad o con necesidades educativas específicas presentan sistemáticamente niveles más bajos de desarrollo en inicial, al igual que aquellos de hogares y escuelas de menor contexto socioeconómico y cultural. Dada la alta correlación entre el contexto y el tipo de escuela, se constata también que los alumnos de escuelas aprender muestran menores niveles de desarrollo, mientras que los de escuelas de práctica exhiben los más altos. Por otro lado, los del interior presentan, en promedio, niveles de desarrollo más favorables que los de Montevideo.

La dimensión del desarrollo cognitivo temprano —que incluye lenguaje, habilidades lógico-matemáticas, descentramiento y funcionamiento ejecutivo— muestra una asociación fuerte con los logros académicos en matemática ($\beta = 0,34$) y lectura ($\beta = 0,28^{17}$) evaluados en tercer año. Esto se corresponde con lo reportado por Duncan et al. (2020), quienes encontraron que los componentes de desarrollo cognitivo y lenguaje evaluados mediante el EDI en preescolar fueron de los dominios que mejor distinguieron la probabilidad de

¹⁷ Expresados en unidades estandarizadas (desvíos estándar).

alcanzar un buen desempeño académico en matemática y lengua en tercer grado. A nivel de componentes del INDI, las habilidades lógico-matemáticas presentaron el mayor poder explicativo del rendimiento en matemática ($\beta = 0,17$) y lectura ($\beta = 0,13$) en tercer grado. Estos tamaños de efecto observados a nivel de componentes son algo menores, pero consistentes con estudios anteriores (Duncan et al., 2007; Pagani et al., 2010)¹⁸. Estos resultados refuerzan el papel destacado de las habilidades matemáticas tempranas en la preparación para la escolarización y las trayectorias educativas posteriores. Además, la asociación entre el desarrollo temprano del lenguaje y el desempeño en matemática se intensifica cuanto más cercana es la medición del INDI a la evaluación Aristas. Si bien este efecto es esperado, aumentando el poder explicativo de las puntuaciones en nivel 5, cabe resaltar que desde nivel 4 ya existen efectos de asociación entre desarrollo y desempeño educativo. Las implicancias de estos resultados son reveladoras para implementar con anticipación políticas de protección de trayectorias, que permitan fortalecer las habilidades lógico-matemáticas y el desarrollo del lenguaje desde la educación inicial.

Los efectos de la dimensión de desarrollo socioemocional evaluada por el INDI sobre el desempeño académico en tercer grado resultan de particular interés para profundizar. En primer lugar, el comportamiento externalizante mostró un efecto negativo en el desempeño académico posterior, resultado que va en el sentido esperado y en línea con lo reportado en otros estudios (Pagani et al., 2010; Romano et al., 2010). Por último, el vínculo positivo y significativo (observado en el modelo con controles) entre el comportamiento internalizante y el desempeño académico posterior coincide con lo descrito por Romano et al. (2010), quienes mostraron que problemas internalizantes (por ejemplo, comportamiento ansioso o evitativo) se relacionaban con un mejor rendimiento en matemática en tercer grado ($\beta = 0,06$). También es similar a hallazgos previos en nuestro país (INEEd, 2025b). Esta evidencia señala la importancia de profundizar en la comprensión de los mecanismos subyacentes detrás de estas asociaciones, especialmente para determinar en qué momento ciertos niveles de problemas de comportamiento dejan de ser compatibles con un desarrollo escolar adecuado y comienzan a comprometer otras dimensiones del bienestar y la salud mental infantil.

Respecto al fenómeno de la extraedad, esta deja de ser significativa como factor explicativo del rendimiento al incorporar indicadores del desarrollo infantil en los modelos. Esto sugiere que las diferencias de desempeño atribuidas a la repetición se explican previamente por el rezago en el desarrollo temprano. Al replicar hallazgos previos (Equipo de desarrollo del INDI, 2021) se refuerza la importancia de monitorear y atender el desarrollo temprano ante los signos de alerta que brinda el INDI ya desde la educación inicial y en los primeros meses del ingreso a la escuela primaria.

Un hallazgo especialmente relevante es que la dimensión del desarrollo cognitivo infantil mantiene un peso explicativo comparable al del contexto socioeconómico del centro educativo, incluso al controlar por múltiples factores. Dado que en Uruguay el contexto suele ser el principal determinante del desempeño escolar (ANEP, 2016; INEEd, 2017, 2023b,

¹⁸ En específico, a partir del metaanálisis realizado por Duncan et al. (2007), se reportó un coeficiente estandarizado promedio de 0,34 para dicho componente, seguido por las habilidades tempranas del lenguaje (β promedio = 0,17) como predictores del logro académico posterior.

2025a), este resultado destaca el potencial de intervención en el desarrollo cognitivo durante la primera infancia como ámbito estratégico para reducir desigualdades educativas, a la par de lo estratégico que es atender desigualdades socioeconómicas para mejorar desempeños educativos.

En línea con lo anterior, evidencia reciente en Uruguay demuestra que es posible promover el desarrollo cognitivo infantil a través de intervenciones simples y de bajo costo, como el envío de mensajes personalizados a familias con recomendaciones para estimular habilidades cognitivas (Serppe et al., 2024). Estas estrategias han mostrado efectos positivos en el desarrollo infantil, lo que abre una ventana de oportunidad para políticas preventivas desde los primeros años de escolarización.

Finalmente, estos hallazgos muestran cómo, utilizando información del INDI de nivel 5, es posible anticipar con un adecuado nivel de precisión qué alumnos tendrán mayor probabilidad de obtener desempeños bajos en tercer grado de primaria. Las variables más relevantes fueron el estatus socioeconómico y cultural del hogar, las habilidades lógico-matemáticas, el desarrollo cognitivo, el lenguaje y el contexto socioeconómico y cultural de la escuela. Estos resultados no solo validan los hallazgos de los modelos explicativos, sino que muestran que es posible identificar trayectorias de riesgo desde la educación inicial, ofreciendo así herramientas valiosas para diseñar intervenciones tempranas más focalizadas y efectivas.

LIMITACIONES

La principal limitación de este estudio está dada por la composición de la muestra, que posee baja representación de los centros educativos privados, debido a la ausencia de datos del INDI en ese sector. Solo un 9% de los niños que cursan tercer grado en centros privados cuenta con al menos una toma del INDI en nivel inicial, en comparación con un 91% entre los niños que cursan tercer grado en centros públicos.

Segundo, se observó una menor cobertura de las evaluaciones del INDI en nivel 5 (55%) en comparación con nivel 4 (69%). Esto se debe a que la toma de nivel 5 es de 2020, año en el que por la pandemia de COVID-19 la asistencia fue opcional durante el segundo semestre y muchos niños faltaban con frecuencia. Esto constituyó un desafío metodológico, por lo que se debió recurrir a técnicas de imputación para completar la información faltante. Aunque estas técnicas ayudaron a reestimar los modelos, esta limitación debe ser considerada al interpretar los resultados.

Tercero, es relevante considerar la exclusión de ciertos grupos de niños de los análisis. Dado que las pruebas de lectura y matemática aplicadas en Aristas no cuentan con adaptaciones, se excluyeron de los análisis de desempeños los datos de aquellos alumnos identificados por el INEED con necesidades educativas específicas, quienes representan el 11% de la muestra (664 niños). Un total de 199 niños evaluados con el INDI no pudo ser evaluado en alguno de los ítems de nivel 4 o 5, ya sea por diagnóstico o dificultad severa, de los cuales

un 33% fue identificado con necesidades educativas específicas en tercer grado. Tampoco se incluyeron datos de aquellos niños que no fueron evaluados por inasistencia al momento de la aplicación del INDI o Aristas. Estas exclusiones y datos faltantes limitan la posibilidad del estudio del desarrollo y logro educativo de una población particularmente relevante para las políticas educativas. En futuras investigaciones sería pertinente avanzar en el diseño de adaptaciones que permitan incluir a este grupo específico de niños en las evaluaciones, de modo de generar evidencia más representativa y útil para el diseño de intervenciones educativas inclusivas.

Por último, si bien Aristas en tercer año evalúa el desempeño de los alumnos en lectura y matemática, y también releva información sobre el contexto familiar y el entorno escolar, no incluye la evaluación de las habilidades socioemocionales de los niños. Esta limitación restringe los análisis del estudio a la relación entre el desarrollo infantil y los desempeños académicos posteriores en lectura y matemática, omitiendo una dimensión relevante que merece ser explorada en profundidad, dado su valor para el bienestar, como indicador del éxito escolar futuro (Romano et al., 2010) y como potencial factor compensatorio frente a dificultades académicas (Mariano et al., 2019).

PERSPECTIVAS FUTURAS

Los hallazgos de este estudio evidencian la importancia para la política pública de contar con estudios longitudinales sobre las trayectorias de la población infantil en Uruguay. En particular, puede considerarse dar seguimiento a estos hallazgos utilizando los datos de la próxima edición de Aristas Primaria, prevista para 2026 en sexto año. Esto permitirá profundizar y ampliar las estrategias analíticas sobre la relación entre las distintas dimensiones del desarrollo infantil y los logros educativos, incorporando además variables que hoy no están disponibles para el nivel de tercer año, como las habilidades socioemocionales.

Dada la fuerte relación encontrada entre los puntajes del INDI y la extraedad en tercer grado (quienes han repetido presentan menores niveles de desarrollo), sería pertinente continuar la exploración del vínculo entre el desarrollo infantil, la repetición y el nuevo régimen de promoción¹⁹, evaluando si la asociación entre extraedad y desempeño escolar se modifica en el nuevo contexto. Este análisis daría insumos para estimar el impacto de esta transformación sobre las trayectorias educativas.

También se plantea el potencial uso de información adicional, como los registros de calificaciones y, en especial, la inasistencia, para comprender mejor los factores que explican la relación entre el desarrollo temprano y el rendimiento académico a lo largo de la trayectoria escolar. Puede ser de interés analizar los modelos testeados en este trabajo, incluyendo la inasistencia acumulada entre los diferentes años de inicial y primaria como moderador.

¹⁹ El nuevo reglamento no elimina el recurso de la repetición del alumno, pero establece que este se evaluará al finalizar el segundo, tercer y cuarto tramo educativo (actualmente segundo, cuarto y sexto grado) (ANEP, 2023).

Por último, señalar que, si bien el informe muestra efectos principales en torno al potencial predictivo del desarrollo cognitivo, también es importante considerar la presencia de efectos de la dimensión socioemocional en educación inicial. Esto marca la pertinencia del carácter multidimensional de la evaluación del desarrollo en ese nivel. De forma complementaria, podría pensarse el potencial predictivo de las puntuaciones del INDI como predictor del bienestar y la salud mental en primaria, para considerar de forma holística las trayectorias del desarrollo infantil.

En esta línea, sería valioso generar mediciones del desarrollo socioemocional de Aristas en tercero, en tanto puede tratarse de un área de vacancia, dada la existencia de evaluaciones en inicial (INDI) y sexto de primaria (Aristas). A partir de estas evaluaciones existentes se pueden tomar insumos para su diseño y potencial implementación.

IMPLICANCIAS Y RECOMENDACIONES PARA LA POLÍTICA PÚBLICA

Por los efectos encontrados y la composición muestral, los hallazgos de este estudio tienen implicaciones directas para las políticas públicas en educación y protección social en Uruguay. En primer lugar, brindan información clara sobre cuáles dimensiones del desarrollo infantil tienen mayor peso explicativo sobre la trayectoria educativa posterior, tanto sobre el rezago como sobre los desempeños en lectura y matemática. Intervenir desde la política para fortalecer acciones educativas en estas dimensiones desde la educación inicial parecería ser una estrategia con potencial para lograr mejoras en el rendimiento educativo en primaria.

Por otra parte, habiendo identificado la validez predictiva del INDI para modelar los desempeños educativos tres años después, se abre un espacio para que la política educativa diseñe estrategias para incrementar el uso de sus resultados en intervenciones tempranas. Uno de los desafíos para esto es brindar mayor formación a los docentes para articular los resultados de la evaluación con su trabajo en el aula.

Asimismo, es importante considerar la continuidad del uso de estos resultados durante la transición a la educación primaria, especialmente en primero y segundo año. Por ejemplo, pueden considerarse para solicitar mecanismos de apoyo pedagógico o para delinear medidas complementarias a la repetición, previo a que esta decisión sea tomada.

Por tanto, existe margen para realizar acciones anticipatorias y preventivas de desempeños educativos bajo un paradigma de protección de trayectorias. Esto puede implicar tanto al sistema educativo como al sanitario y de protección social. De hecho, la promoción de la disposición para la escolarización es considerada un objetivo estratégico sanitario en contextos pediátricos (Kaminski et al., 2023). La implementación de estas acciones puede demandar tanto la continuidad de la evaluación de la disposición para la escuela en primer año de primaria, como la creación de sistemas de alerta temprana que activen protocolos de priorización de servicios: programas de tutorías (a nivel escolar), servicios de acompañamiento familiar (a nivel de desarrollo social) o la provisión de servicios o

campañas de bien público para la promoción del ambiente y la estimulación cognitiva en el hogar.

Actualmente existe la Hoja de Ruta para la coordinación interinstitucional entre la ANEP y el Ministerio de Salud Pública (MSP), pero su alcance es limitado a situaciones de coocurrencia de riesgo elevado en el INDI. Estudios preliminares muestran la alta coincidencia con situaciones diagnósticas en evaluación desde la salud. Relacionar hallazgos del INDI con perfiles pediátricos y dificultades de aprendizaje posteriores puede complementar este análisis de trayectoria. Los servicios pediátricos también podrían aportar recursos y capacidad de reclutamiento para brindar atención y estimulación a los niños identificados en sistemas de alerta temprana por baja preparación para la escolarización, por ejemplo, en cruce de información del propio sistema sanitario, como los indicadores de riesgo de la Guía Nacional de Vigilancia del Desarrollo. Existen programas de estimulación cognitiva asociados al contexto familiar o la atención sanitaria (Ciochetta et al., 2025; Miller et al., 2023) que pueden ser herramientas complementarias en la protección integral y multidisciplinaria del potencial de la infancia.

ANEXOS

ANEXO 1. COBERTURA EN EL INDI PARA LOS ALUMNOS EVALUADOS CON ARISTAS

TABLA A.1.1

CARACTERÍSTICAS DE LOS ALUMNOS DE TERCERO DE ARISTAS CON EVALUACIÓN DEL INDI SEGÚN TOMA DEL INDI

		Toma 1 Nivel 4	Toma 2 Nivel 4	Toma 2 Nivel 5	Al menos una toma del INDI
Sector	Público	98,2	98,1	98,4	98,0
	Privado	1,8	1,9	1,6	2,0
	Total	100	100	100	100
Tipo de escuela	Aprender	26,6	26,1	27,5	27,9
	Práctica y habilitada de práctica	16,0	16,2	16,4	15,7
	Privada	1,8	1,9	1,6	2,0
	Rural	4,9	4,8	4,1	4,7
	Tiempo completo	18,5	18,3	18,2	18,0
	Tiempo extendido	5,1	5,3	6,0	4,8
	Urbana común	27,1	27,4	26,1	26,8
	Total	100	100	100	100
Contexto sociocultural de la ANEP	Privados	1,8	1,9	1,6	2,0
	Quintil 1	16,7	16,2	18,3	17,7
	Quintil 2	20,1	20,1	18,7	20,2
	Quintil 3	18,8	19,0	18,3	17,9
	Quintil 4	21,6	21,4	22,0	21,0
	Quintil 5	20,4	20,8	20,2	20,5
	Sin datos	0,6	0,7	0,9	0,7
	Total	100	100	100	100
Contexto socioeconómico y cultural del INEEd	Muy desfavorable	23,1	22,8	23,2	23,6
	Desfavorable	25,3	25,2	26,4	25,2
	Medio	24,4	24,6	22,9	23,6
	Favorable	20,7	20,6	22,3	20,6
	Muy favorable	6,6	6,7	5,3	7,0
	Total	100	100	100	100
Género	Niñas	49,6	49,9	49,6	49,8
	Varones	50,4	50,1	50,4	50,2
	Total	100	100	100	100
Extraedad	No	86,0	86,1	77,3	82,5
	Sí	13,6	13,6	22,3	17,1
	Sin datos	0,4	0,3	0,4	0,4
	Total	100	100	100	100

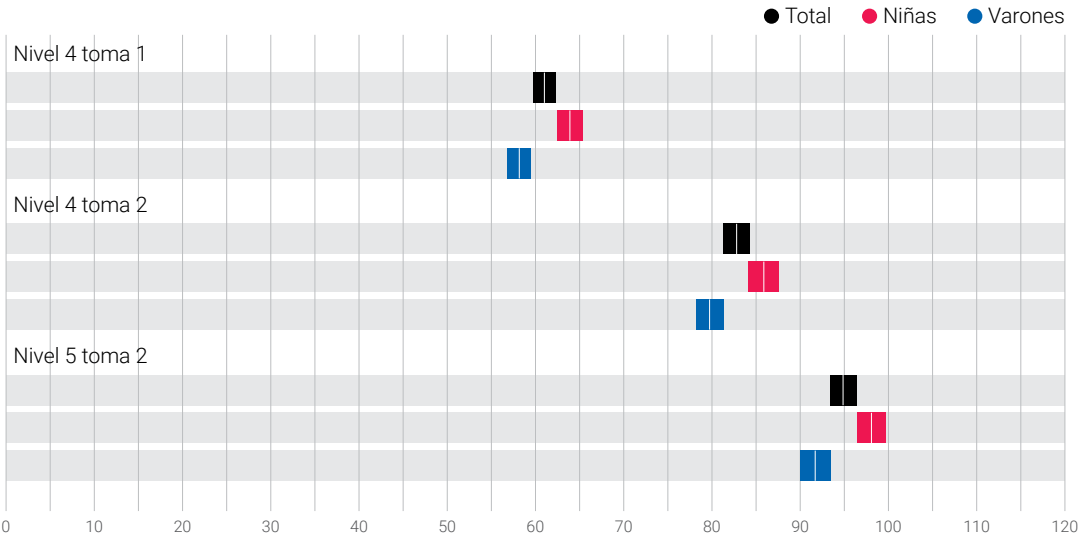
TABLA A.1.2

COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ALUMNOS DE TERCERO DEL SECTOR PÚBLICO EVALUADOS EN ARISTAS CON LOS ALUMNOS DE ARISTAS CON AL MENOS UNA EVALUACIÓN DEL INDI EN INICIAL

		Alumnos de la muestra de Aristas de tercero del sector público	Alumnos de tercero de Aristas con al menos una evaluación del INDI
Ascendencia blanca		82,7%	82,8%
Nació en Uruguay		97,9%	98,9%
Contexto socioeconómico y cultural del centro	Muy desfavorable	23,7%	23,6%
	Desfavorable	24,6%	25,2%
	Medio	23,6%	23,6%
	Favorable	21,5%	20,6%
	Muy favorable	6,6%	7,0%
Tiene extraedad		17,6%	17,1%
Edad promedio		8,7	8,7

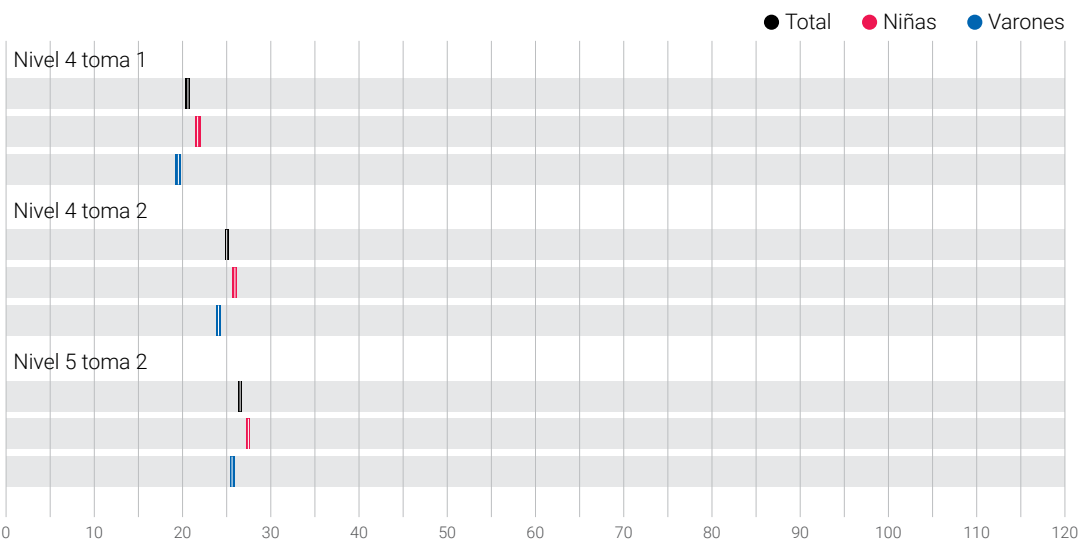
ANEXO 2. CARACTERIZACIÓN DEL DESARROLLO INFANTIL MEDIANTE EL INDI EN LA MUESTRA DE ESTE ESTUDIO

GRÁFICO A.2.1
ÍNDICE DE DESARROLLO COGNITIVO POR SEXO SEGÚN TOMA DEL INDI
PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA



Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.2
ÍNDICE DE DESARROLLO MOTOR POR SEXO SEGÚN TOMA DEL INDI
PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

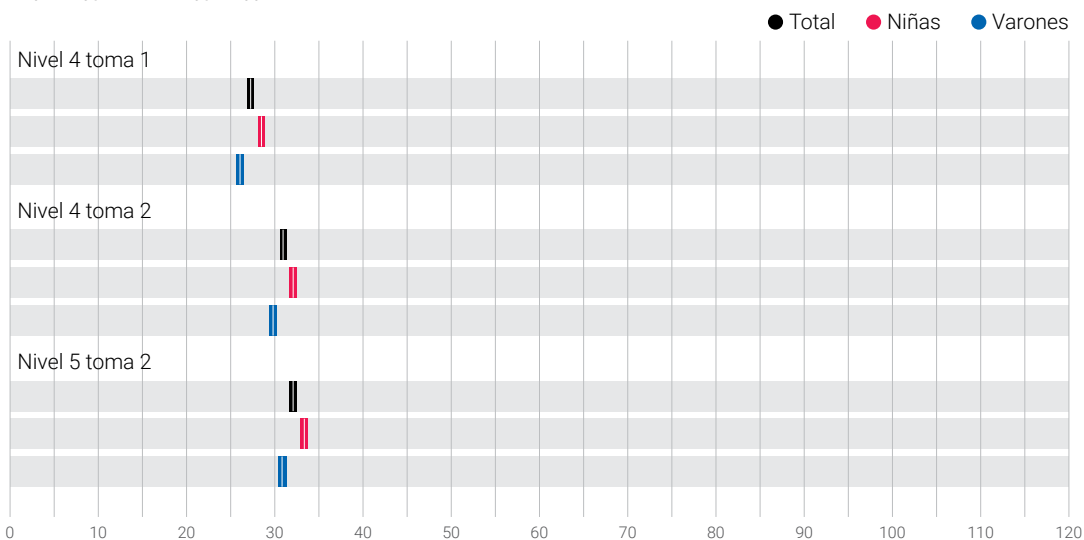


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.3

ÍNDICE DE DISPOSICIÓN PARA EL APRENDIZAJE POR SEXO SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

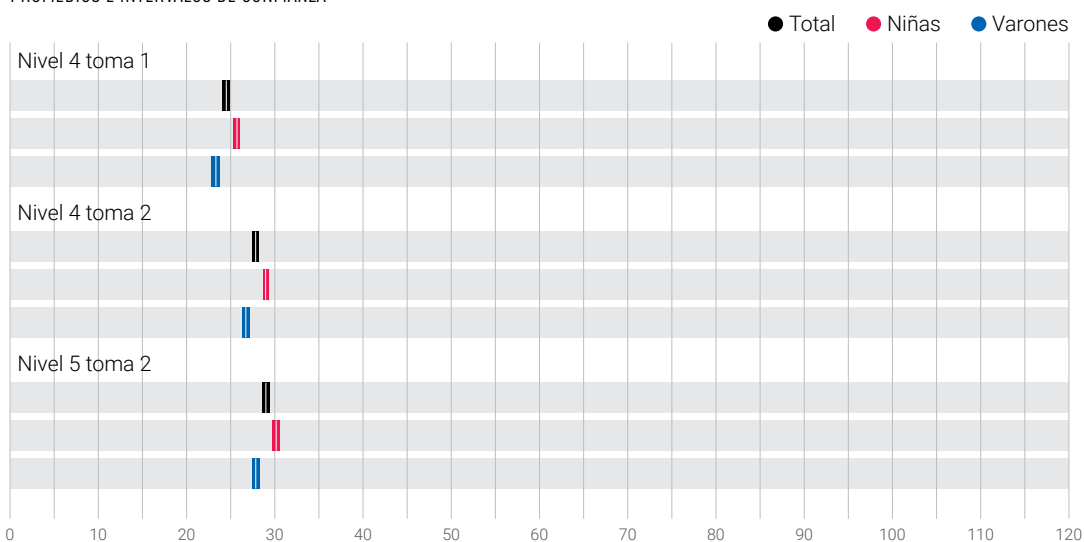


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.4

ÍNDICE DE CONDUCTA PROSOCIAL POR SEXO SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

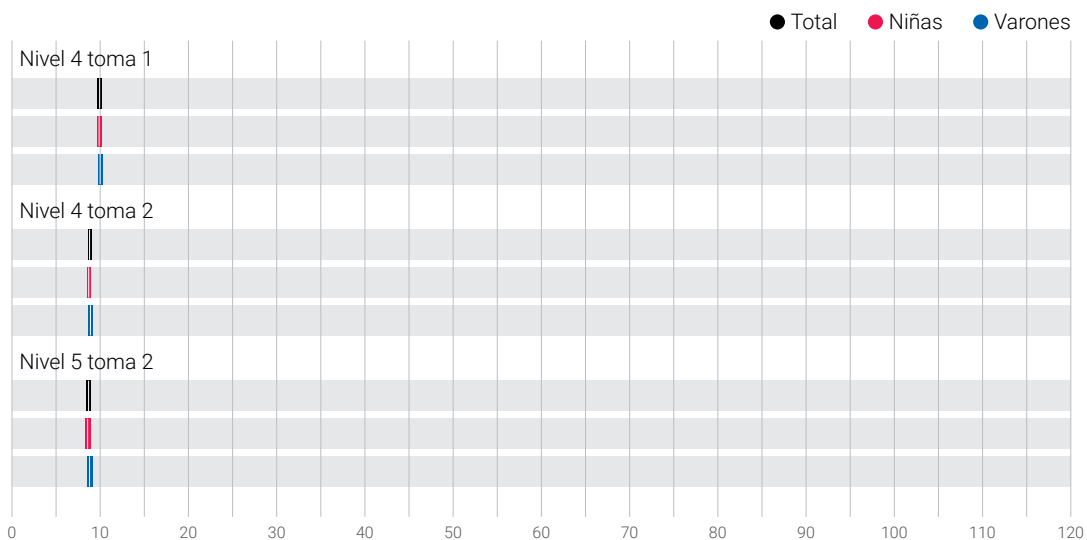


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.5

ÍNDICE DE COMPORTAMIENTO INTERNALIZANTE POR SEXO SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

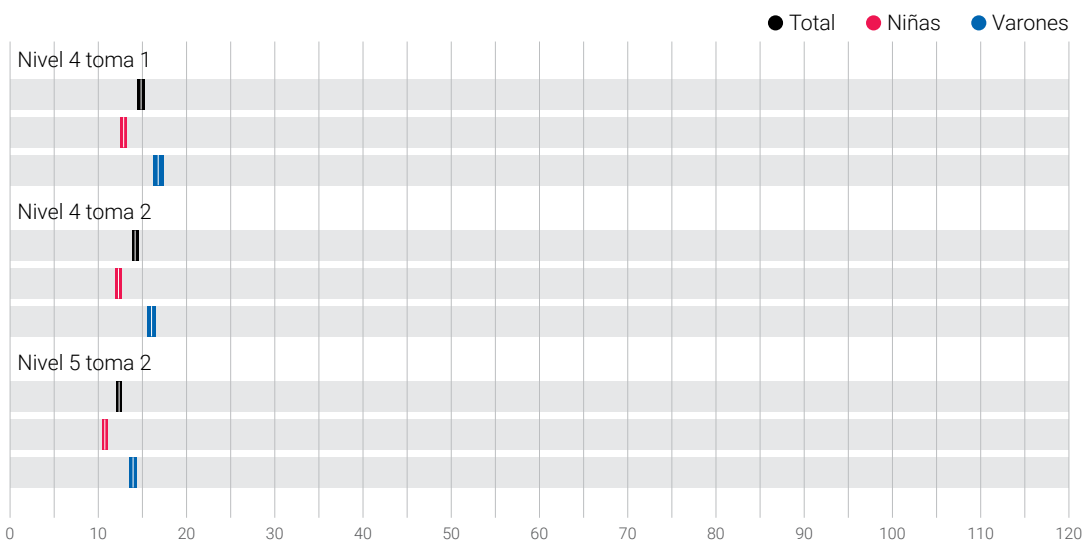


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.6

ÍNDICE DE COMPORTAMIENTO EXTERNALIZANTE POR SEXO SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

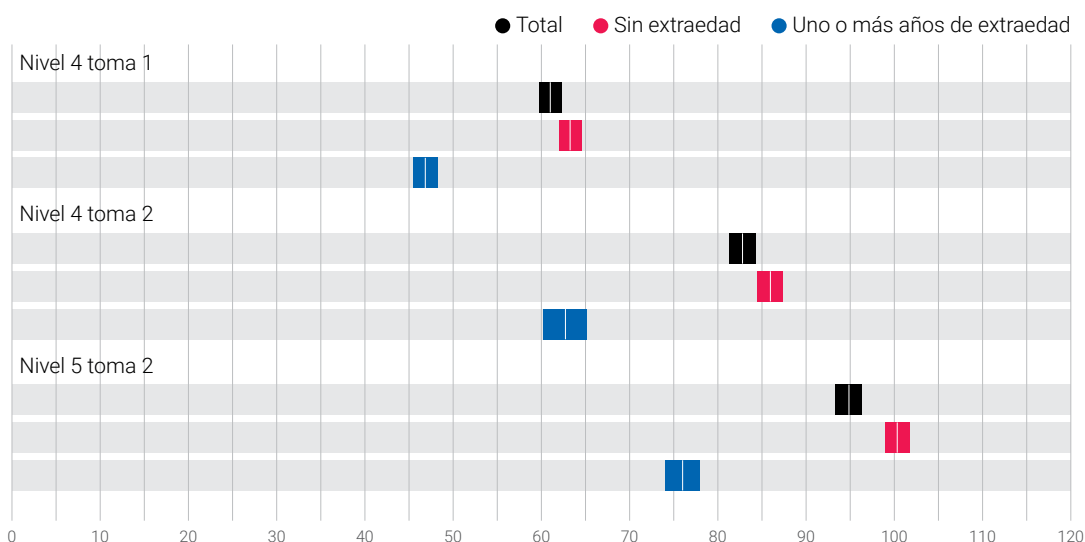


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.7

ÍNDICE DE DESARROLLO COGNITIVO POR EXTRAEDAD SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

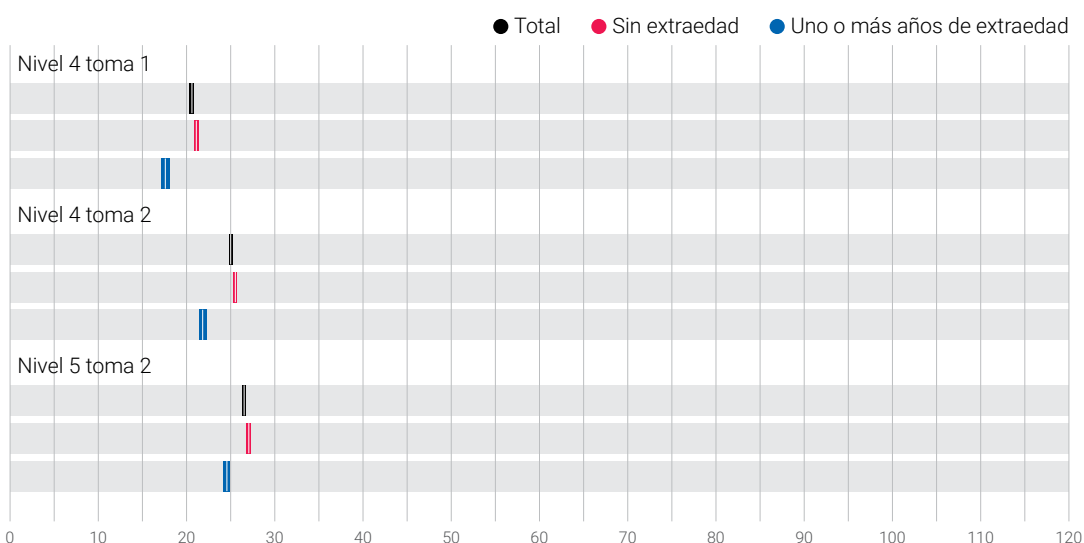


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.8

ÍNDICE DE DESARROLLO MOTOR POR EXTRAEDAD SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

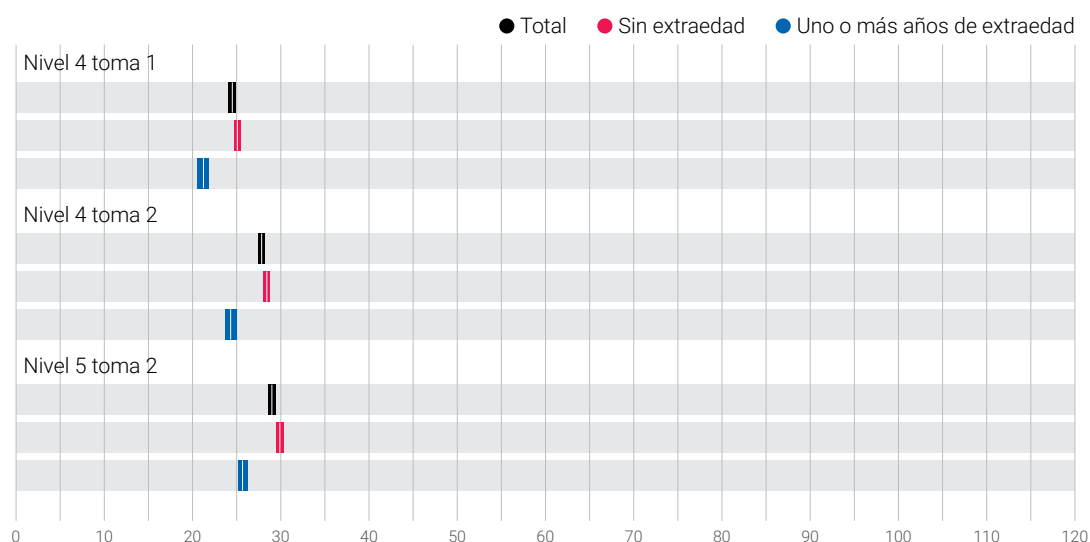


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.9

ÍNDICE DE CONDUCTA PROSOCIAL POR EXTRAEDAD SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

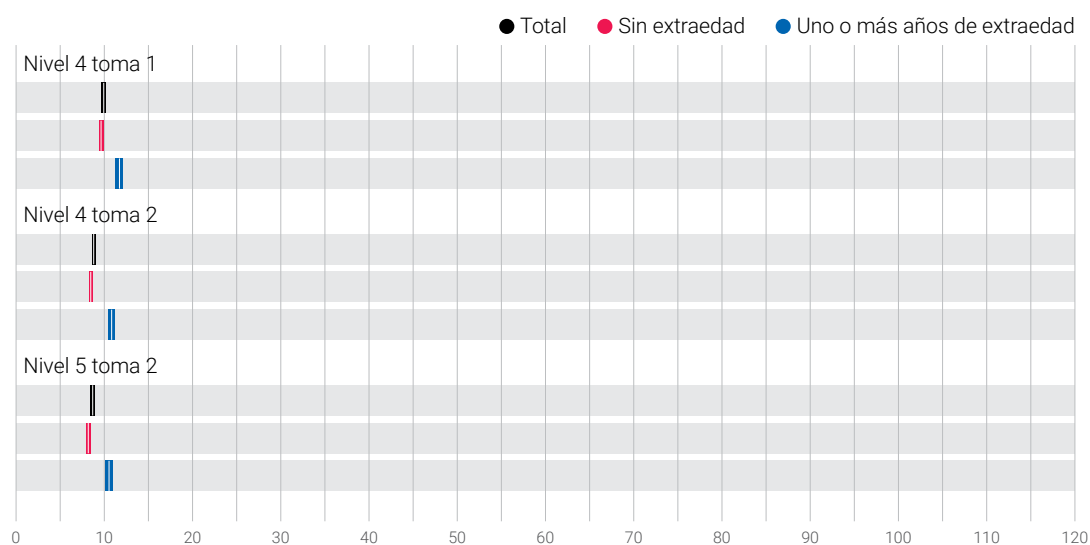


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.10

ÍNDICE DE COMPORTAMIENTO INTERNALIZANTE POR EXTRAEDAD SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

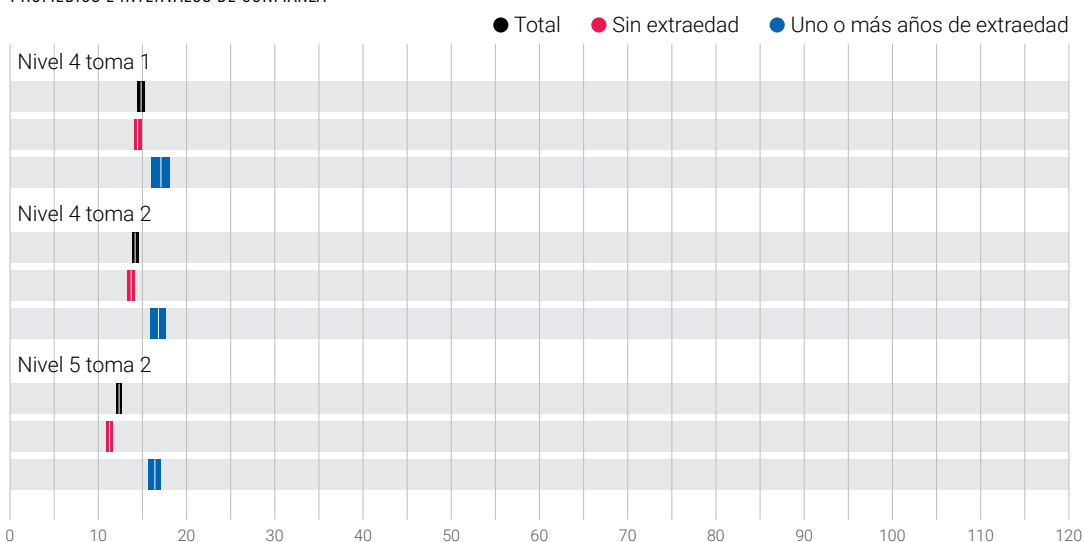


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.11

ÍNDICE DE COMPORTAMIENTO EXTERNALIZANTE POR EXTRAEDAD SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

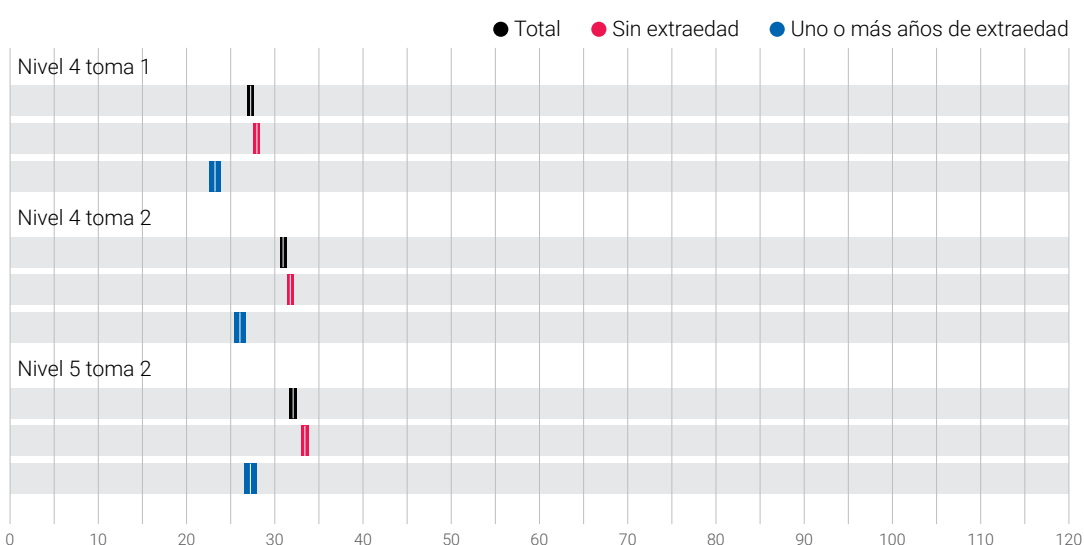


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.12

ÍNDICE DE DISPOSICIÓN PARA EL APRENDIZAJE POR EXTRAEDAD SEGÚN TOMA DEL INDI

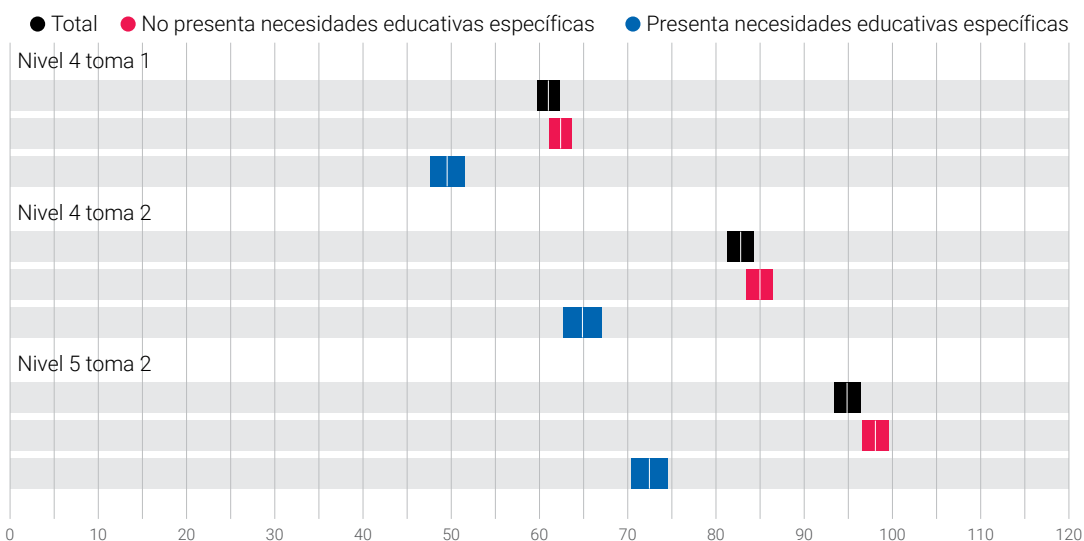
PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA



Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.13

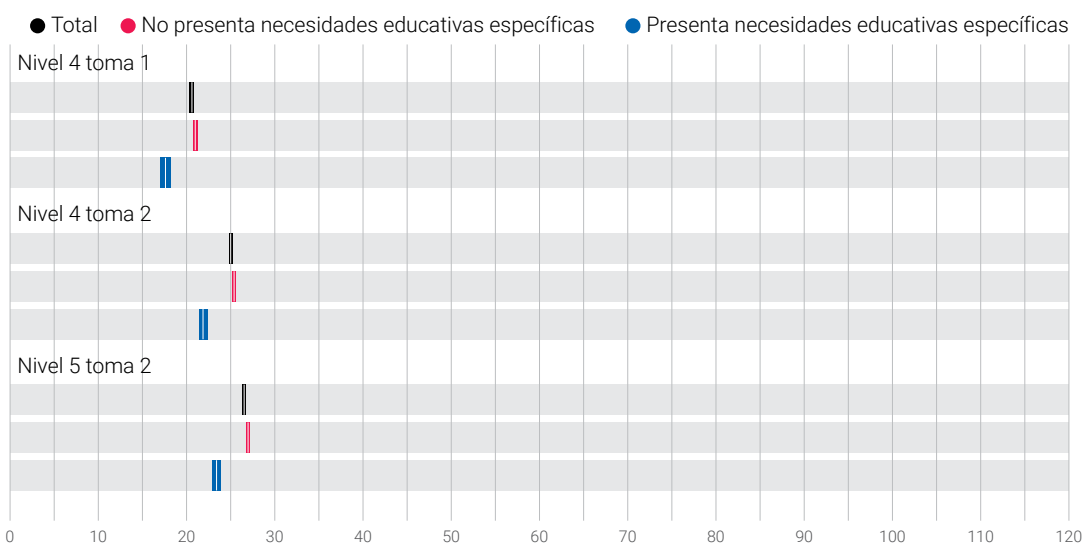
ÍNDICE DE DESARROLLO COGNITIVO POR NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECÍFICAS SEGÚN TOMA DEL INDI PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA



Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.14

ÍNDICE DE DESARROLLO MOTOR POR NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECÍFICAS SEGÚN TOMA DEL INDI PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

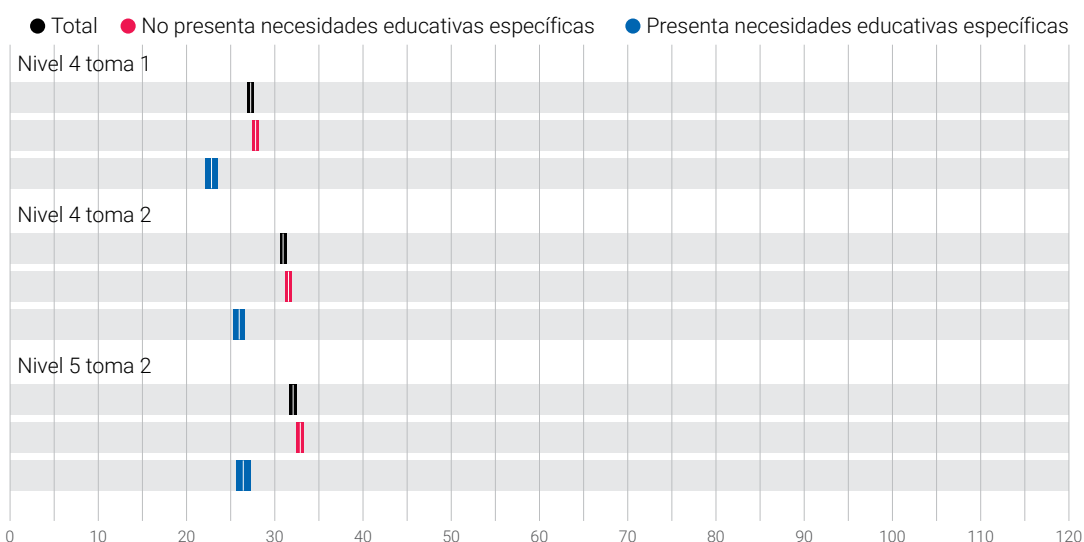


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.15

ÍNDICE DE DISPOSICIÓN PARA EL APRENDIZAJE POR NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECÍFICAS SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

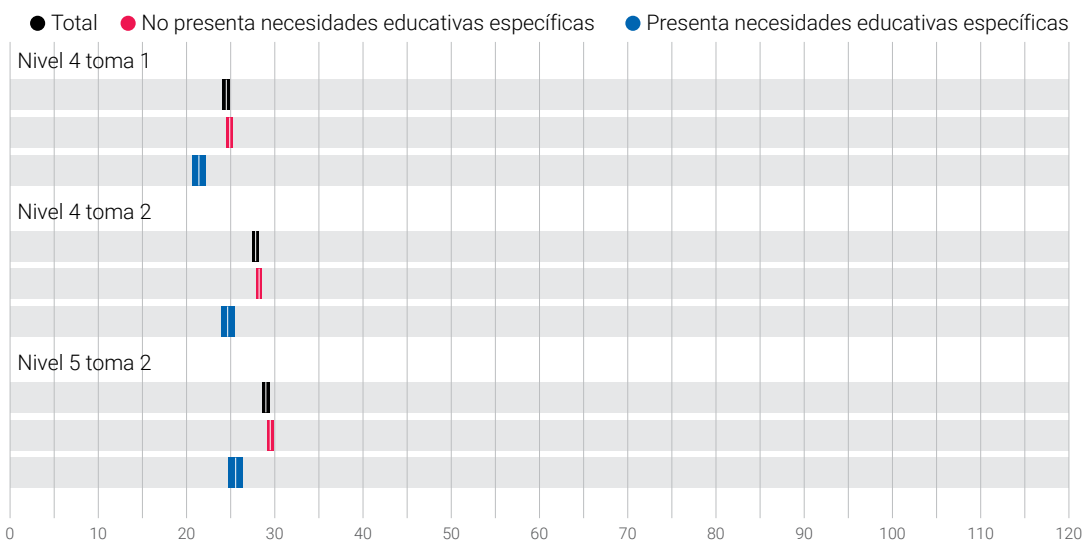


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.16

ÍNDICE DE CONDUCTA PROSOCIAL POR NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECÍFICAS SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

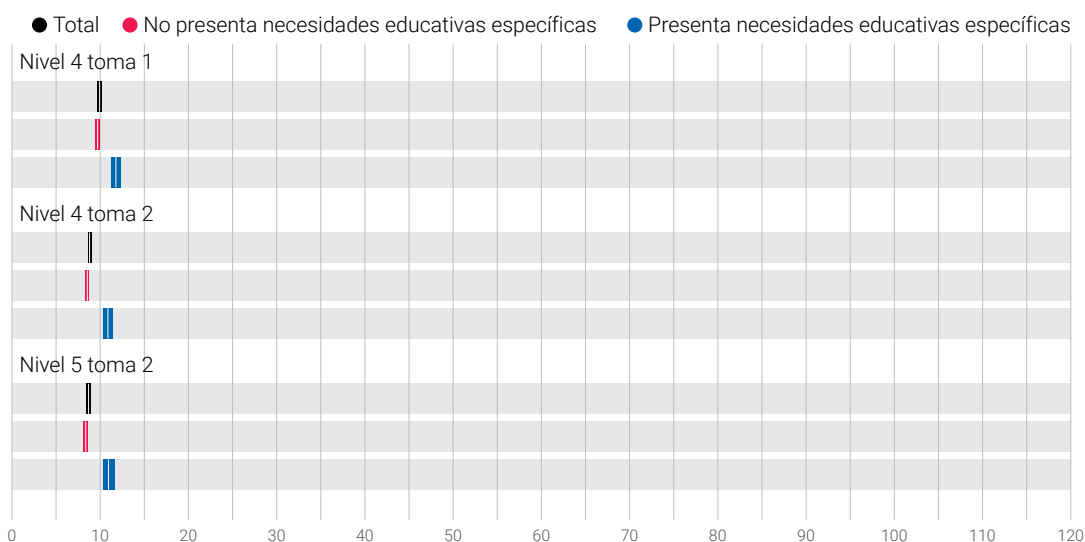


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.17

ÍNDICE DE COMPORTAMIENTO INTERNALIZANTE POR NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECÍFICAS SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

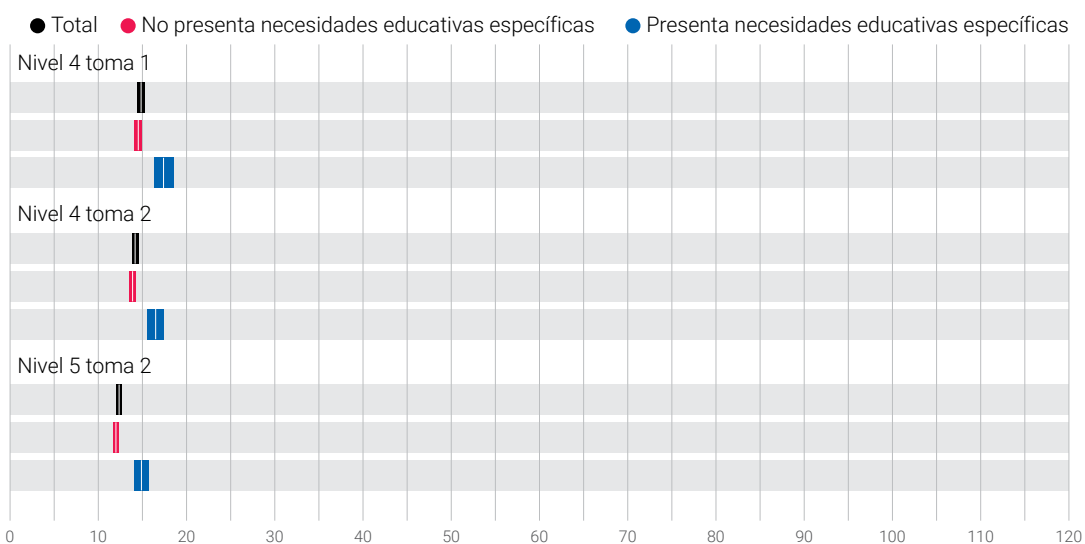


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.18

ÍNDICE DE COMPORTAMIENTO EXTERNALIZANTE POR NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECÍFICAS SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

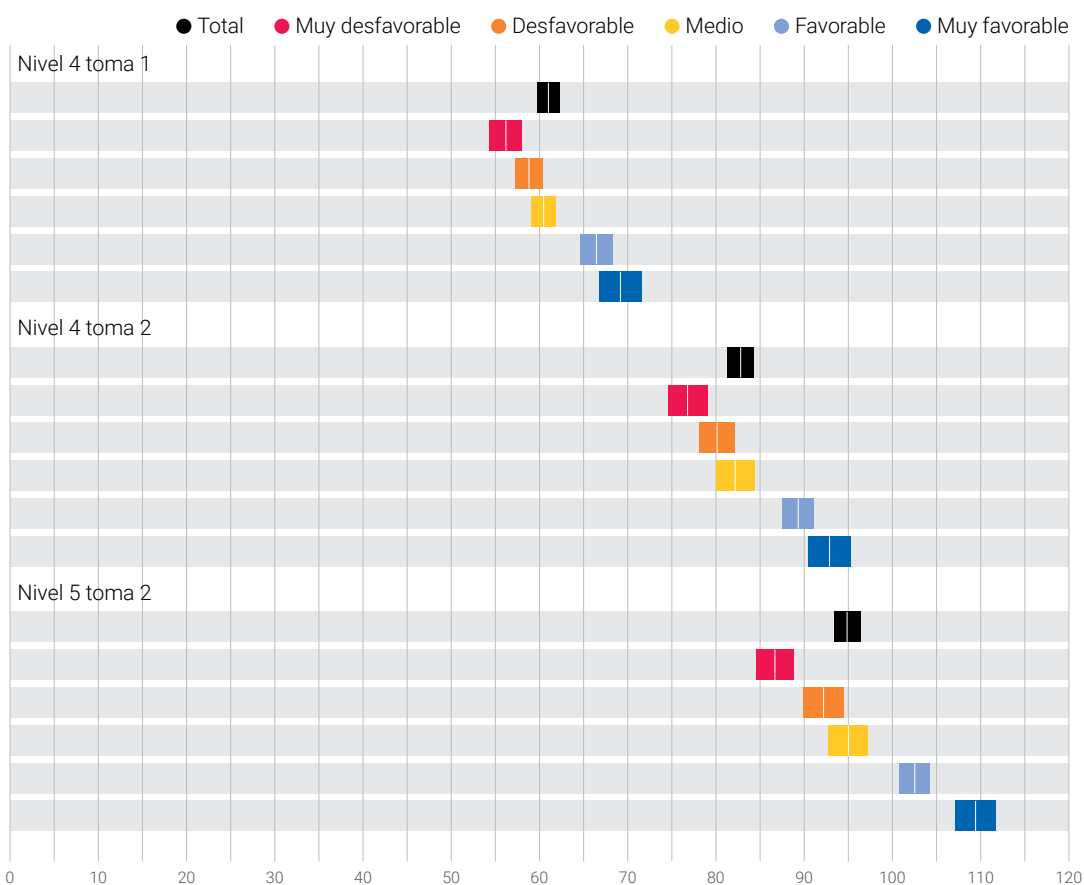


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.19

ÍNDICE DE DESARROLLO COGNITIVO POR ESTATUS SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL ALUMNO SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

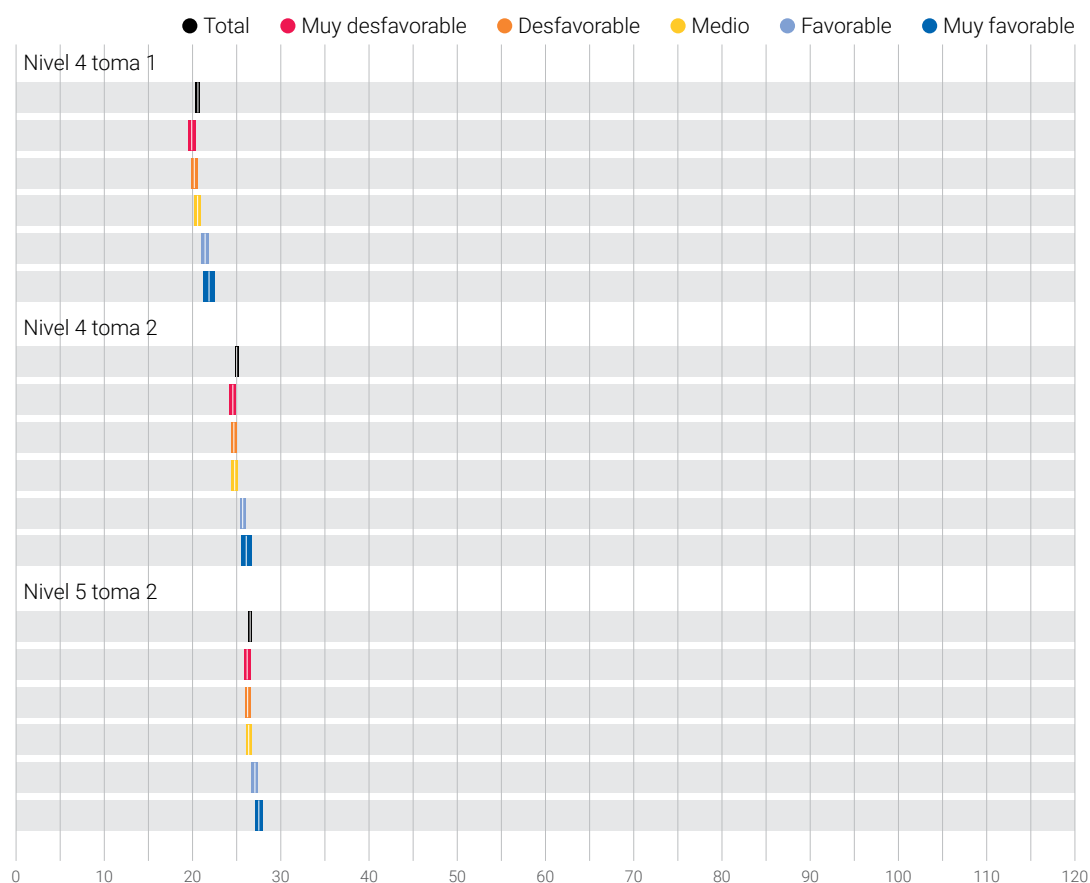


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.20

ÍNDICE DE DESARROLLO MOTOR POR ESTATUS SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL ALUMNO SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

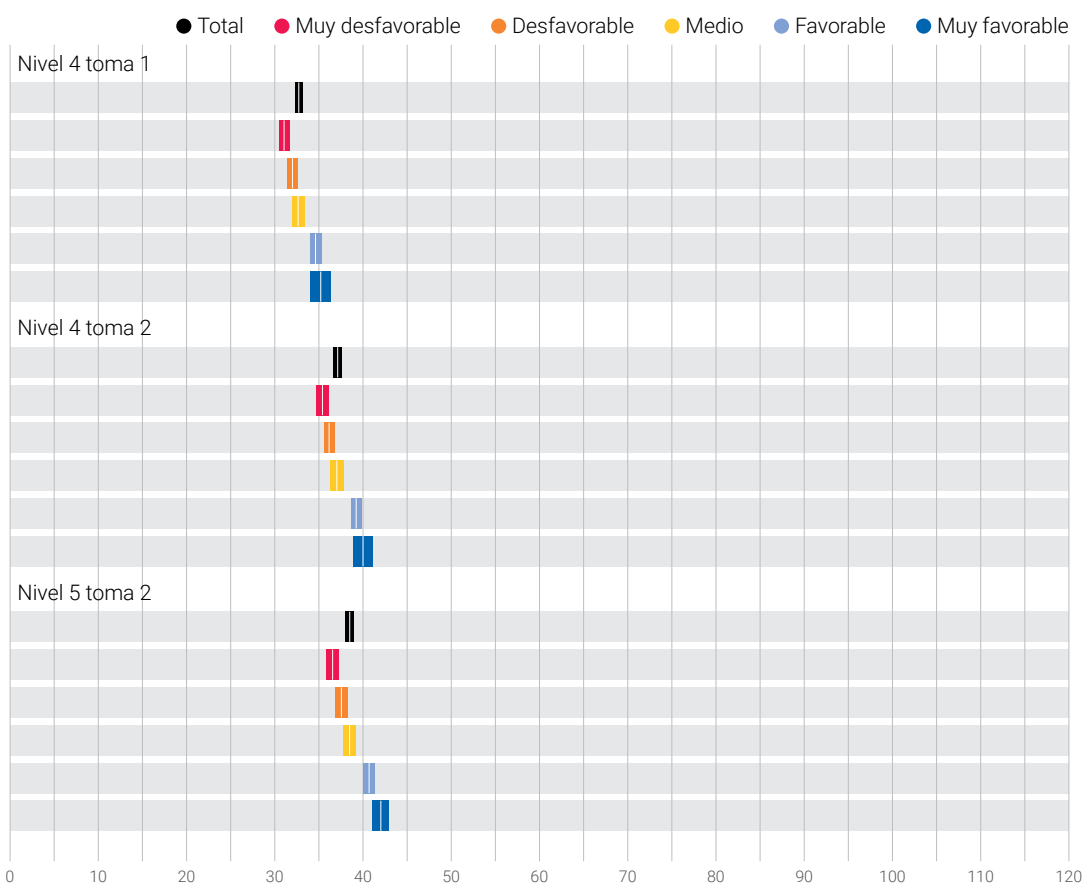


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.21

ÍNDICE DE DISPOSICIÓN PARA EL APRENDIZAJE POR ESTATUS SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL ALUMNO SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

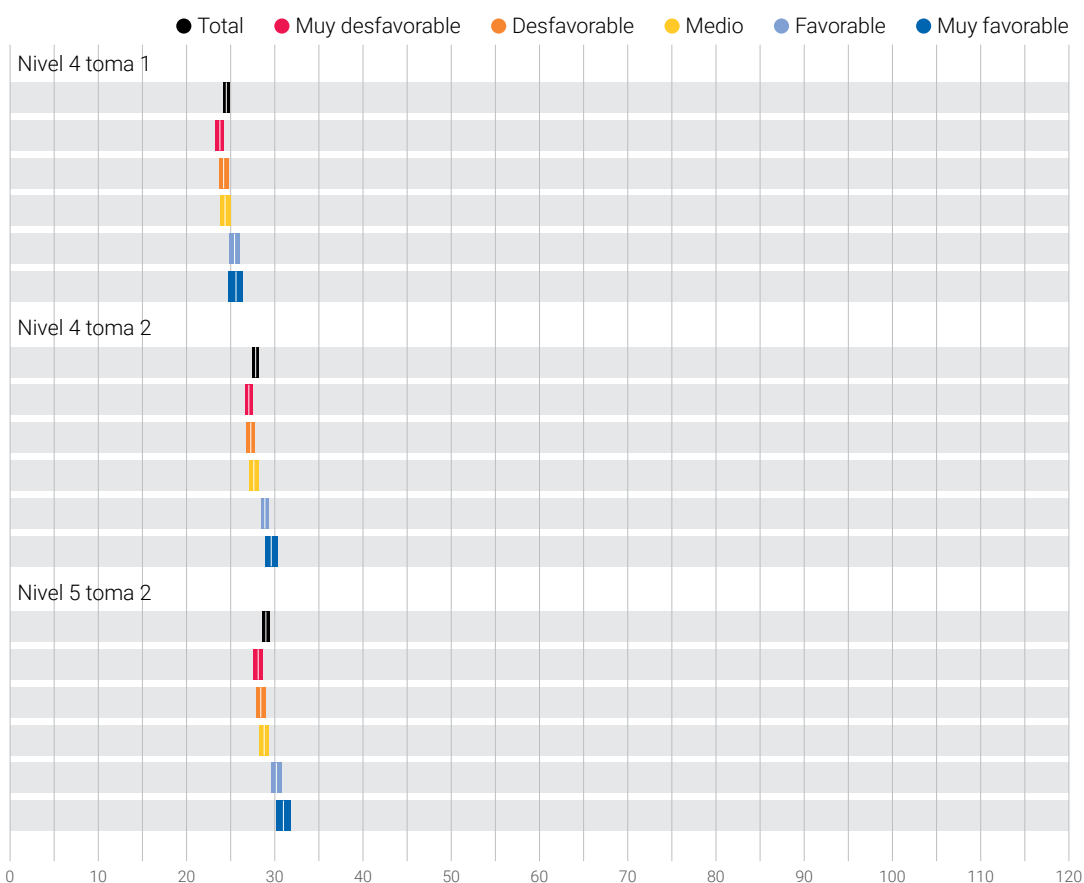


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.22

ÍNDICE DE CONDUCTA PROSOCIAL POR ESTATUS SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL ALUMNO SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

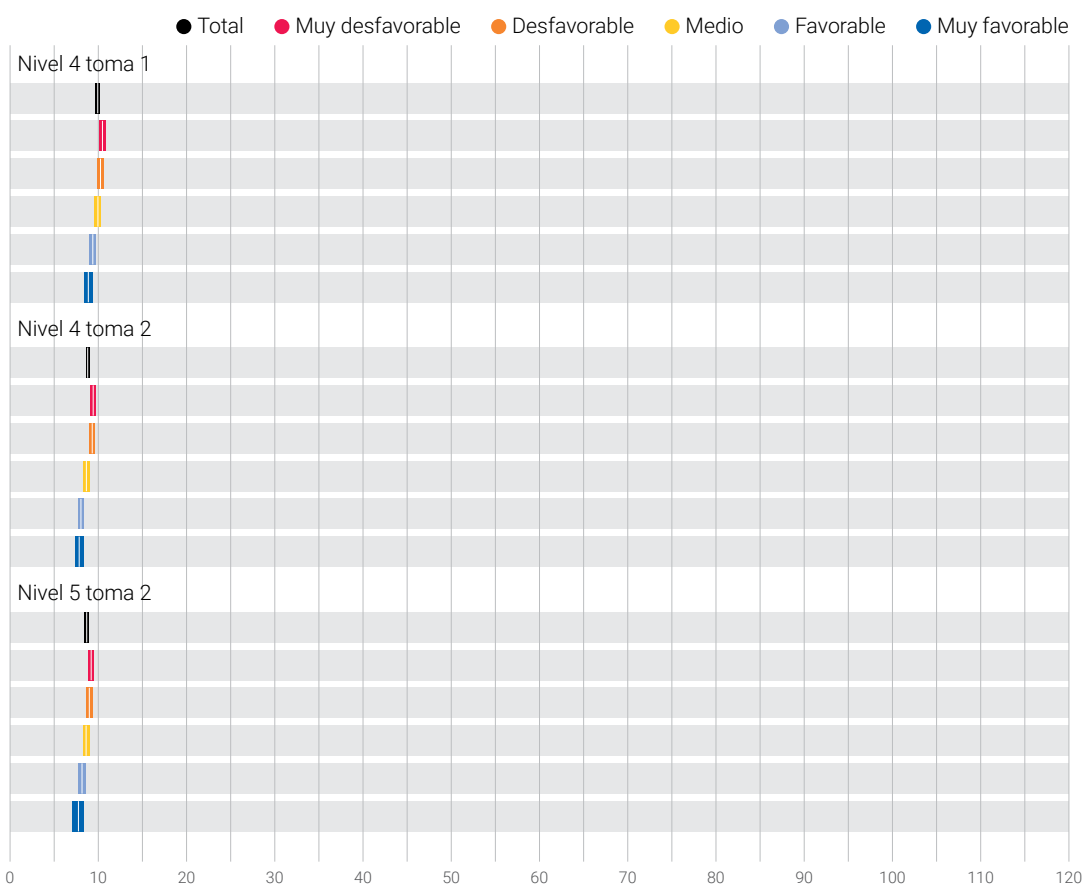


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.23

ÍNDICE DE COMPORTAMIENTO INTERNALIZANTE POR ESTATUS SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL ALUMNO SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

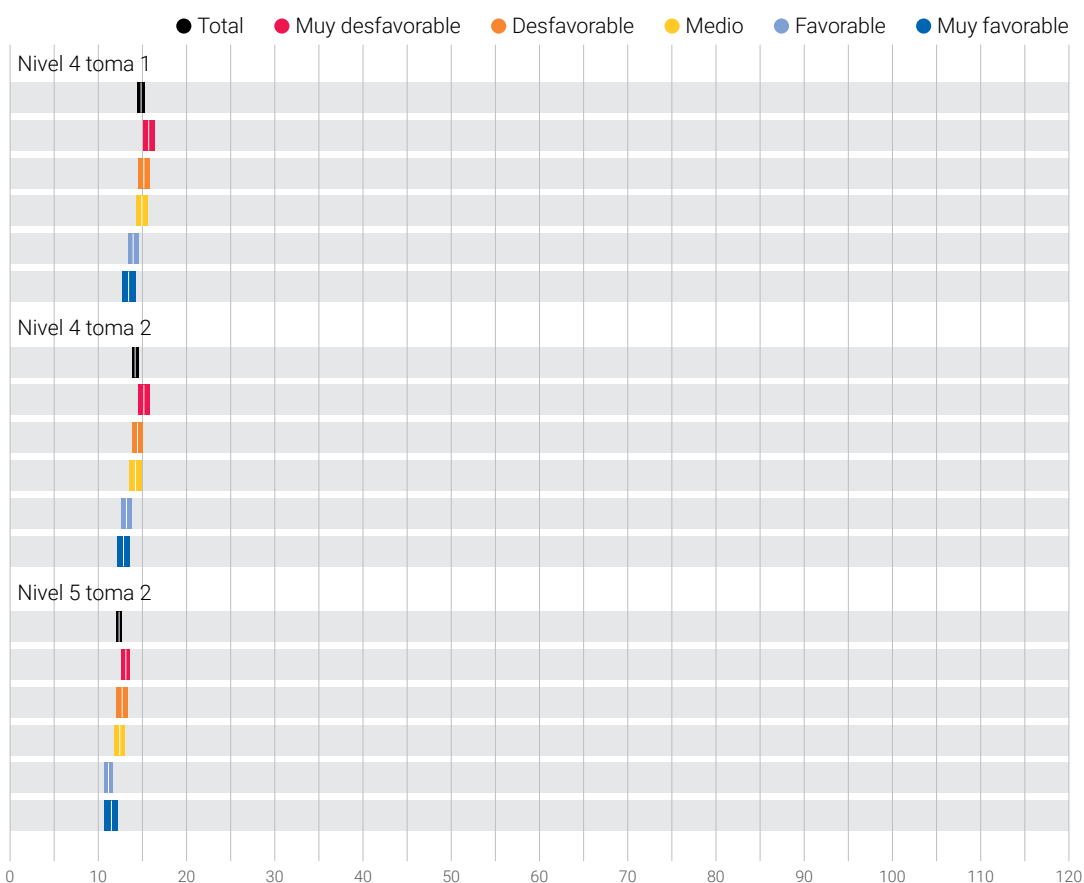


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.24

ÍNDICE DE COMPORTAMIENTO EXTERNALIZANTE POR ESTATUS SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL ALUMNO SEGÚN TOMA DEL INDI

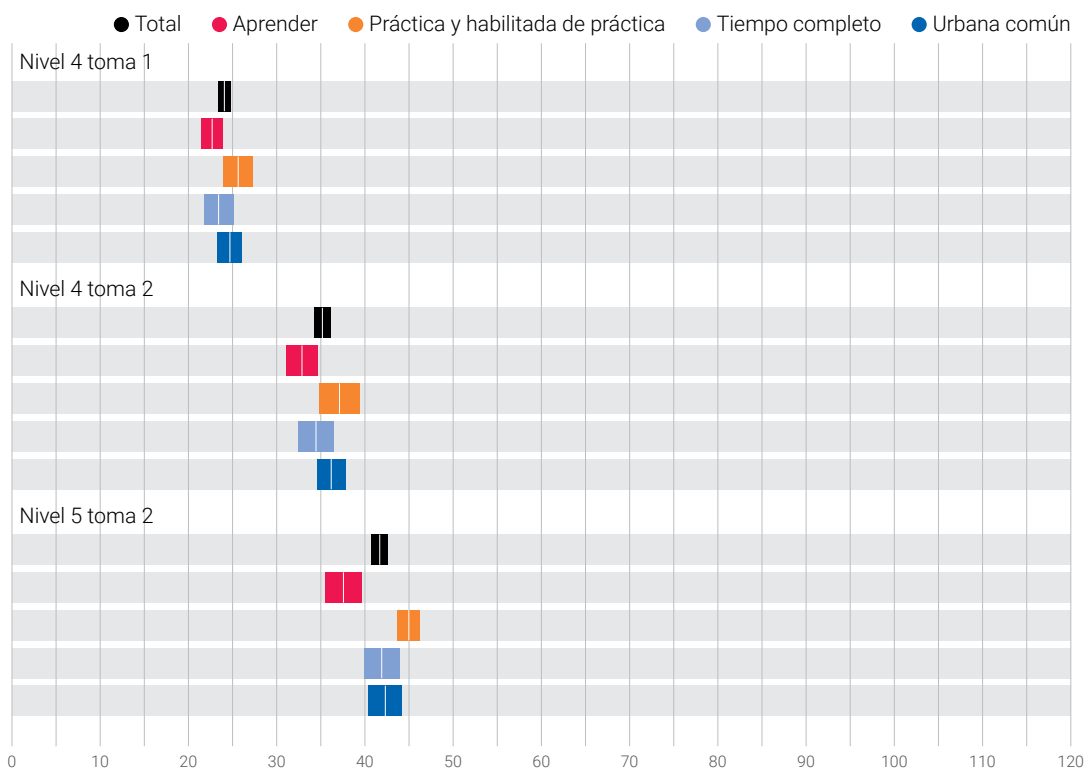
PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA



Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.25

ÍNDICE DE DESARROLLO COGNITIVO EN LENGUAJE POR CATEGORÍA DE ESCUELA SEGÚN TOMA DEL INDI PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

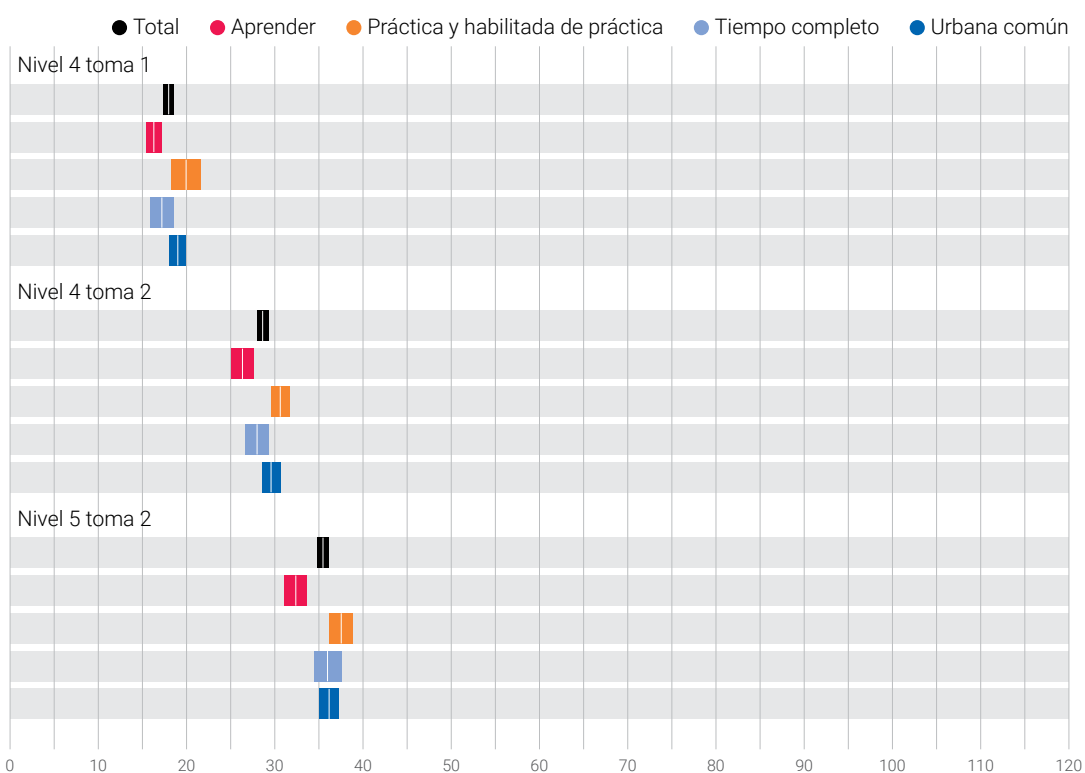


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.26

ÍNDICE DE DESARROLLO COGNITIVO EN HABILIDADES LÓGICO-MATEMÁTICAS POR CATEGORÍA DE ESCUELA SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

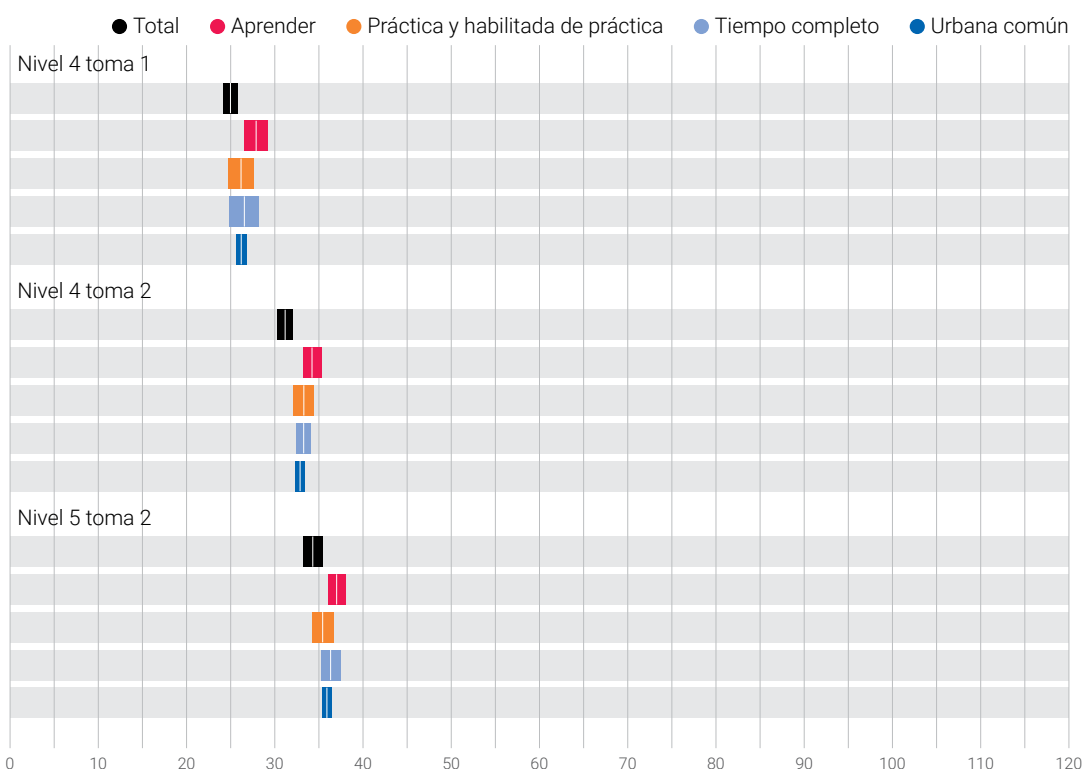


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.27

ÍNDICE DE DESARROLLO COGNITIVO EN DESCENTRAMIENTO POR CATEGORÍA DE ESCUELA SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

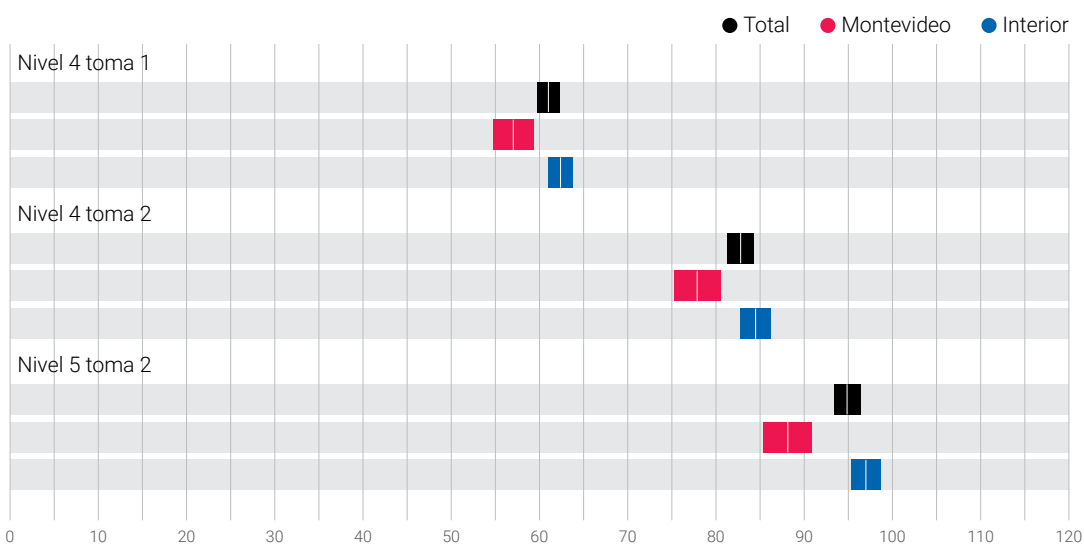


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.28

ÍNDICE DE DESARROLLO COGNITIVO POR REGIÓN SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

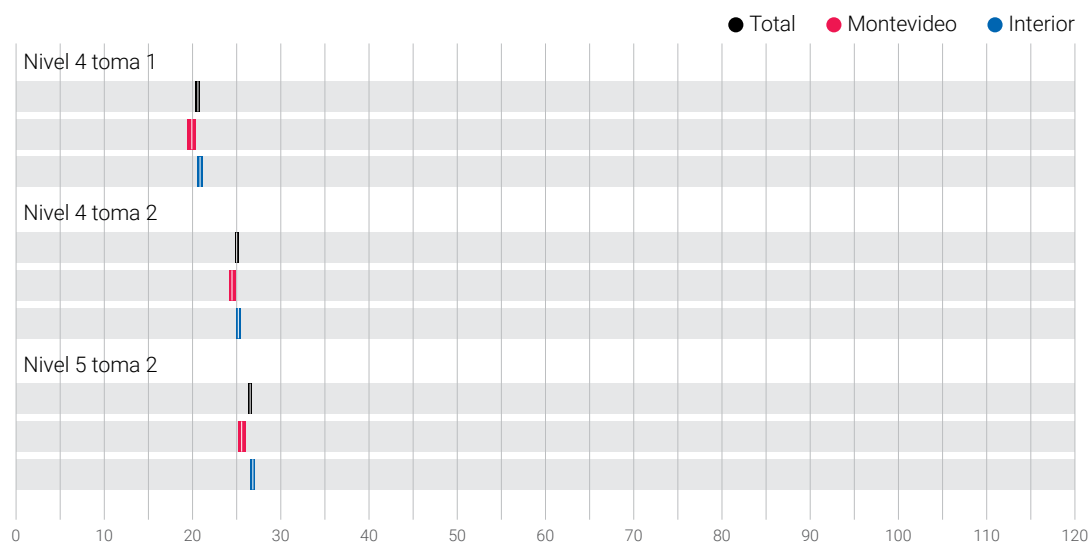


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.29

ÍNDICE DE DESARROLLO MOTOR POR REGIÓN SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

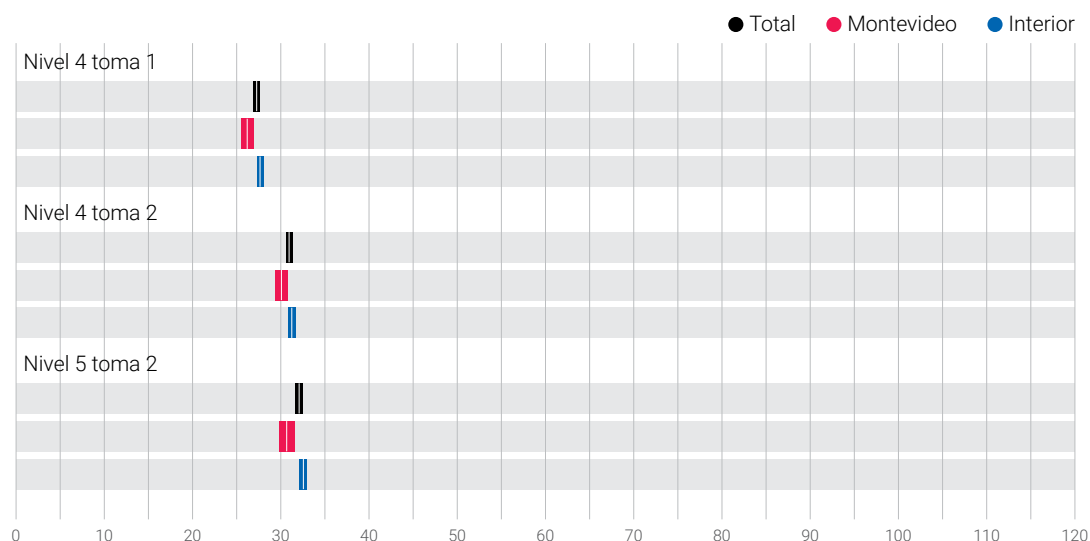


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.30

ÍNDICE DE DISPOSICIÓN PARA EL APRENDIZAJE POR REGIÓN SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

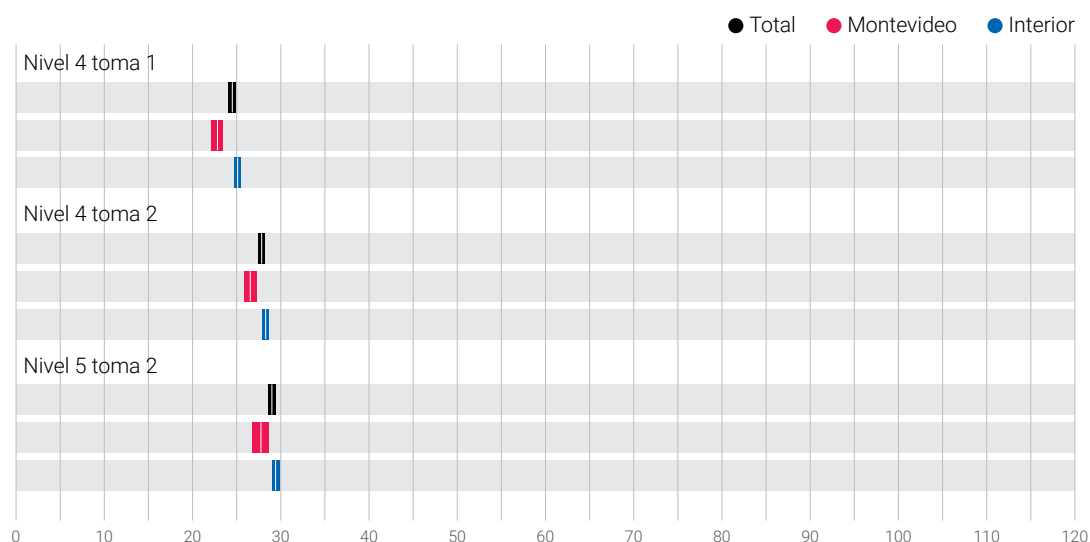


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.31

ÍNDICE DE CONDUCTA PROSOCIAL POR REGIÓN SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

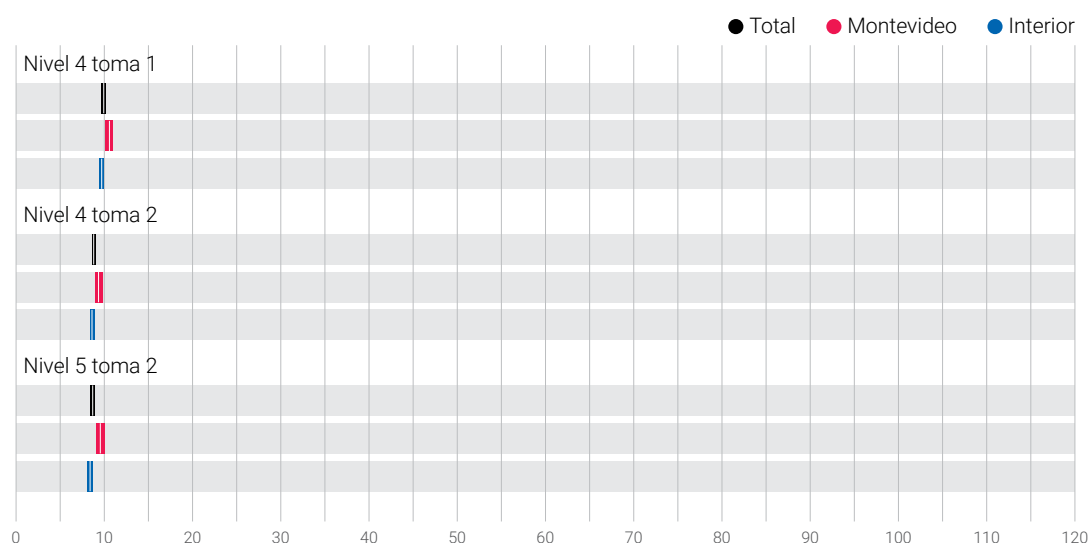


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.32

ÍNDICE DE COMPORTAMIENTO INTERNALIZANTE POR REGIÓN SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA

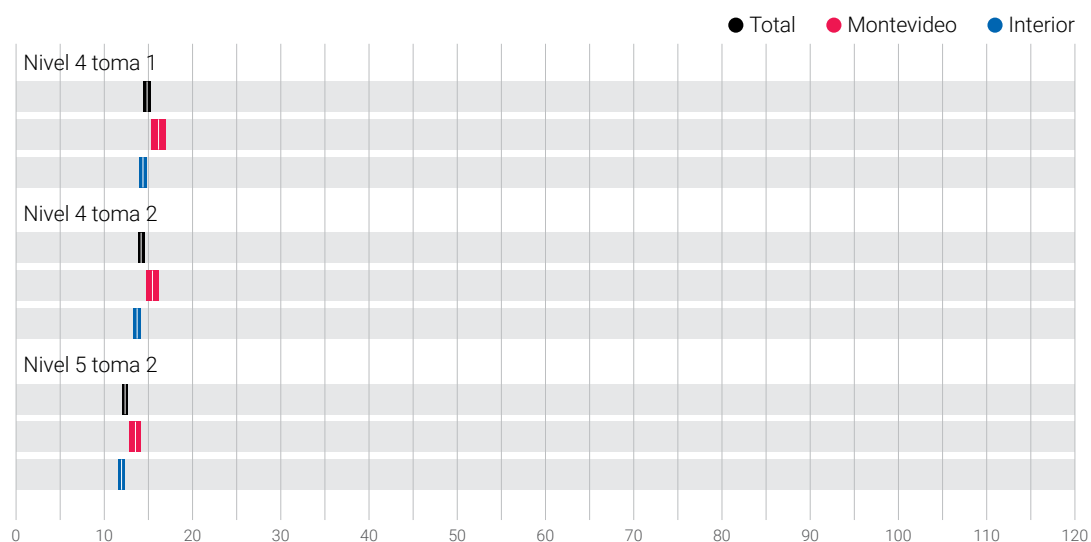


Nota: medias estimadas con un intervalo de confianza del 95%.

GRÁFICO A.2.33

ÍNDICE DE COMPORTAMIENTO EXTERNALIZANTE POR REGIÓN SEGÚN TOMA DEL INDI

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA



ANEXO 3. RESULTADOS DE LOS MODELOS MULTINIVEL

TABLA A.3.1

RESULTADOS DEL MODELO EN MATEMÁTICA Y LECTURA DE TERCERO

COEFICIENTES ESTIMADOS PARA LOS PUNTAJES DEL INDI INCLUIDOS DE A UNO POR VEZ

	Lectura		Matemática	
<i>Predictores</i>	<i>Coeficientes</i>	<i>p-valor</i>	<i>Coeficientes</i>	<i>p-valor</i>
Desarrollo cognitivo	15,68	<0,001	19,64	<0,001
Desarrollo motor	8,48	<0,001	11,09	<0,001
Disposición para el aprendizaje	10,41	<0,001	13,28	<0,001
Conducta prosocial	5,81	<0,001	7,79	<0,001
Comportamiento internalizante	-2,19	0,014	-2,84	0,001
Comportamiento externalizante	-2,67	0,003	-3,55	<0,001
Condiciona! R2 (rango)	0,22 - 0,286		0,23 - 0,33	

Nota: cada modelo incluye sexo, edad en meses en la evaluación del INDI, extraedad, estatus socioeconómico y cultural, contexto socioeconómico y cultural del centro y región.

TABLA A.3.2
RESULTADOS DEL MODELOS EN MATEMÁTICA Y LECTURA DE TERCERO

	Modelo 0		Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	Matemática	Lectura	Matemática	Lectura	Matemática	Lectura	Matemática	Lectura
Efectos aleatorios								
σ ²	2181,01	2179,02	1942,62	1938,28	1804,99	1858,2	1763,1	1820,28
τ ⁰⁰	595,21	495,22	154,39	151,86	161,09	158,95	134,32	137,21
ICC	0,21	0,19	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07
N Centros	231	231	212	212	196	195	207	207
Observaciones	5892	5855	4083	4092	2690	2659	3623	3636
R ² marginal / R ² condicional	0,000 / 0,214	0,000 / 0,185	0,177 / 0,237	0,158 / 0,219	0,281 / 0,340	0,232 / 0,293	0,264 / 0,316	0,210 / 0,265
Predictores	Coefficientes	p-valor	Coefficientes	p-valor	Coefficientes	p-valor	Coefficientes	p-valor
Constante	306,05	<0,001	308,09	<0,001	305,42	<0,001	313,52	<0,001
Varón	-	-	-	-	5,77	<0,001	-6,73	<0,001
Edad en meses	-	-	-	-	1,65	<0,001	1,75	<0,001
Extraedad	-	-	-	-	-10,31	<0,001	-7,43	0,002
Estatus socioeconómico y cultural del alumno	-	-	-	-	12,23	<0,001	12,45	<0,001
Contexto socioeconómico y cultural del centro	-	-	-	-	19,77	<0,001	16,8	<0,001
Región	-	-	-	-	0,55	0,835	0,03	0,99
Desarrollo cognitivo	-	-	-	-	-	-	-	-
Desarrollo motor	-	-	-	-	-	-	-	-
Disposición para el aprendizaje	-	-	-	-	-	-	-	-
Conducta prosocial	-	-	-	-	-	-	-	-
Comportamiento internalizante	-	-	-	-	-	-	-	-
Comportamiento externalizante	-	-	-	-	-	-	-	-
Imputado	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas: modelo 0: modelo nulo; modelo 1: con variables del contexto del alumno y del centro; modelo 2: incorpora puntajes del INDI; modelo 3: incorpora puntajes del INDI imputados.

TABLA A.3.3

RESULTADOS DEL MODELOS EN MATEMÁTICA Y LECTURA DE TERCERO INCLUYENDO LOS COMPONENTES DEL DESARROLLO COGNITIVO

	Modelo 2				Modelo 3			
	Matemática		Lectura		Matemática		Lectura	
Efectos aleatorios								
σ2	1795,68		1857,22		1756,44		1819,8	
τ00	166,05		160,01		137,66		138,61	
ICC	0,08		0,08		0,07		0,07	
N Centros	196		195		207		207	
Observaciones	2690		2659		3623		3636	
R2 Marginal / R2 Condicional	0,284 / 0,345		0,233 / 0,294		0,267 / 0,320		0,211 / 0,266	
Predictores	Coeficiente	p-valor	Coeficiente	p-valor	Coeficiente	p-valor	Coeficiente	p-valor
Constante	306,9	<0,001	314,79	<0,001	307,19	<0,001	314,95	<0,001
Varón	9,65	<0,001	-3,55	0,052	9,63	<0,001	-3,82	0,012
Edad en meses	0,8	0,001	0,9	<0,001	0,9	<0,001	1,1	<0,001
Extraedad	4,55	0,1	5,64	0,047	0,95	0,727	2,87	0,303
Estatus socioeconómico y cultural del alumno	8,06	<0,001	9,37	<0,001	9,33	<0,001	9,78	<0,001
Contexto socioeconómico y cultural del centro	16,14	<0,001	14,61	<0,001	17,11	<0,001	14,28	<0,001
Región	-3,9	0,214	-3,59	0,254	-1,64	0,533	-1,15	0,663
Lenguaje	9,71	<0,001	7,19	<0,001	7,69	<0,001	5,49	<0,001
Habilidades lógico-matemáticas	10,51	<0,001	7,68	<0,001	8,29	<0,001	6,44	<0,001
Descentramiento	0,52	0,763	2,22	0,209	-0,14	0,922	1,87	0,198
Funcionamiento ejecutivo	-0,67	0,652	-0,4	0,793	-0,08	0,95	0,46	0,714
Desarrollo motor	0,58	0,658	0,14	0,914	0,21	0,848	0,11	0,92
Disposición para el aprendizaje	2,32	0,167	2,03	0,236	3,18	0,023	1,99	0,16
Conducta prosocial	-0,35	0,825	-0,43	0,786	-0,11	0,933	-1,6	0,231
Comportamiento internalizante	3,99	0,001	3,67	0,002	3,11	0,001	2,69	0,005
Comportamiento externalizante	-2,17	0,091	-1,66	0,198	-1,38	0,198	-2	0,064
Imputado	-	-	-	-	-3,2	0,114	-4,17	0,041

Notas: modelo 0: modelo nulo; modelo 1: con variables de contexto del alumno y del centro; modelo 2: incorpora puntajes del INDI; modelo 3: incorpora puntajes del INDI imputados.

ANEXO 4. ANÁLISIS PREDICTIVO DE LAS PUNTUACIONES DEL INDI SOBRE LOS DESEMPEÑOS EN ARISTAS

TABLA A.4.1
EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD PREDICTIVA DE DESEMPEÑOS DESCENDIDOS EN LECTURA Y MATEMÁTICA CON INFORMACIÓN DEL INDI Y CONTEXTO
 SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD PARA UMBRALES DE PROBABILIDAD

Lectura			Matemática		
Probabilidad	Sensibilidad	Especificidad	Probabilidad	Sensibilidad	Especificidad
0,42	0,72	0,61	0,39	0,85	0,47
0,43	0,71	0,62	0,40	0,84	0,49
0,44	0,70	0,64	0,41	0,83	0,51
0,45	0,68	0,65	0,42	0,82	0,52
0,46	0,67	0,67	0,43	0,80	0,55
0,47	0,66	0,68	0,44	0,79	0,56
0,48	0,64	0,70	0,45	0,78	0,58
0,49	0,62	0,71	0,46	0,76	0,59
0,50	0,60	0,72	0,47	0,75	0,61
0,51	0,58	0,74	0,48	0,74	0,62
0,52	0,56	0,75	0,49	0,72	0,64
0,53	0,55	0,76	0,50	0,71	0,65
0,54	0,53	0,77	0,51	0,70	0,67
0,55	0,51	0,78	0,52	0,68	0,68
0,56	0,50	0,80	0,53	0,66	0,69
0,57	0,48	0,81	0,54	0,65	0,71
0,58	0,46	0,83	0,55	0,63	0,73
0,59	0,44	0,83	0,56	0,62	0,74
0,60	0,42	0,84	0,57	0,60	0,75
0,61	0,41	0,86	0,58	0,58	0,77
0,62	0,39	0,87	0,59	0,56	0,79

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANEP. (2016). *Monitor educativo de enseñanza primaria: Estado de situación 2015*. [https://www.anep.edu.uy/monitorRepo/Documentos 2015/Informes nacionales/Estado de situacion 2015.pdf](https://www.anep.edu.uy/monitorRepo/Documentos%202015/Informes%20nacionales/Estado%20de%20situacion%202015.pdf)
- ANEP. (2023). *Reglamento de Evaluación del Estudiante (REDE) de la Educación Básica Integrada* (pp. 1-26). [https://transformacioneducativa.anep.edu.uy/sites/default/files/images/componentes/Curricular/documentos/ebi/REDE 2024.pdf](https://transformacioneducativa.anep.edu.uy/sites/default/files/images/componentes/Curricular/documentos/ebi/REDE%2024.pdf)
- ARRIVILLAGA, C., CUEVASANTA, D., LIZ, M., MOREIRA, K., SCHIAPPACASSE, P., y VÁSQUEZ, A. (2016). Preparación para la escolarización: una revisión sistemática de estudios longitudinales. *PSIENCIA*, 8(1). <https://www.redalyc.org/journal/3331/333145838004/html/>
- AYDONER, S. y BUMIN, G. (2025). The factors associated with school readiness: Sensory processing, motor, and visual perceptual skills, and executive functions in kindergarten children. *Applied Neuropsychology*, 14(2), 154-162. <https://doi.org/10.1080/21622965.2023.2275677>
- BREIMAN, L. (2001). Random forests. *Machine learning*, 45, 5-32.
- CAMERON, C. E., COTTONE, E. A., MURRAH, W. M. y GRISSMER, D. W. (2016). How are motor skills linked to children's school performance and academic achievement? *Child Development Perspectives*, 10(2), 93-98. <https://doi.org/10.1111/cdep.12168>
- CARDOZO POLITI, S., BIRAMONTES, T., FERNÁNDEZ, T., FONSECA, B., PERI, A., SALSAMENDI, G. y SILVEIRA, A. (2023). *De la cuna a las aulas. Desarrollo infantil, alerta temprana y trayectoria escolar* (1.ª ed.). Facultad de Ciencias Sociales-Udelar, ANEP, ANII.
- CARDOZO, S., SILVEIRA, A. y FONSECA, B. (2022). Detección temprana del riesgo escolar. Predicción de trayectorias de rezago en la educación primaria en Uruguay mediante técnicas de machine learning. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 52(2), 297-326. <https://doi.org/10.48102/rlee.2022.52.2.391>
- DA SILVA CIOCHETTA, F., DA ROSA PICCOLO, L., RUSCHEL BANDEIRA, D., SILVA ROCHA MAZZUCHELLI, D., MATALON, M., ROBY, E., CANFIELD, C., SEERY, A., ARECHIGA, X., MENDELSON, A. (2025). Enhancing cognitive stimulation at home: PlayReadVIP for Brazilian families. *Early Child Development and Care*, 195(5-6), 480-492. <https://doi.org/10.1080/03004430.2025.2514555>
- DÍAZ, A. B., TOMAS, C., LIZ, M. y VÁSQUEZ-ECHEVERRÍA, A. (2025). School readiness: a qualitative analysis of early childhood education and first-grade teachers' beliefs in Uruguay. *Early Years*, 1-17. <https://doi.org/10.1080/09575146.2025.2481478>
- DUNCAN, G. J., DOWSETT, C. J., CLAESSENS, A., MAGNUSON, K., HUSTON, A. C., KLEBANOV, P., PAGANI, L. S., FEINSTEIN, L., ENGEL, M., BROOKS-GUNN, J., SEXTON, H., DUCKWORTH, K. y JAPPEL, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428-1446. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>
- DUNCAN, R. J., DUNCAN, G. J., STANLEY, L., AGUILAR, E. y HALFON, N. (2020). The kindergarten Early Development Instrument predicts third grade academic proficiency. *Early Childhood Research Quarterly*, 53, 287-300. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2020.05.009>
- EQUIPO DE DESARROLLO DEL INDI. (2021). *Análisis predictivo de las puntuaciones del Inventario de Desarrollo Infantil (INDI) en Nivel 4 y 5, sobre la promoción escolar en 1er año*. Montevideo: Universidad de la República.

- HAIR, J. F., BLACK, W. C., BABIN, B. J. y ANDERSON, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7.ª ed.). Nueva York: Pearson Prentice Hall.
- HONAKER, J., KING, G. y BLACKWELL, M. (2011). Amelia II: A program for missing data. *Journal of Statistical Software*, 45, 1–47. <https://doi.org/10.18637/jss.v045.i07>
- INEED. (2017). *Informe sobre el estado de la educación en Uruguay 2015–2016*. <https://www.ineed.edu.uy/images/pdf/Informe-sobre-el-estado-de-la-educacion-en-Uruguay-2015-2016.pdf>
- INEED. (2019). *Informe sobre el estado de la educación en Uruguay 2017–2018*. <https://www.ineed.edu.uy/images/ieeuy/2017-2018/pdf/Informe-sobre-el-estado-de-la-educacion-en-Uruguay-2017-2018.pdf>
- INEED. (2021). *Aristas 2020. Primer informe de resultados de tercero y sexto de educación primaria*. <https://www.ineed.edu.uy/images/Aristas/Publicaciones/Aristas2020/Aristas-2020-Primer-informe-de-resultados-de-tercero-y-sexto-de-educacion-primaria.pdf>
- INEED. (2023a). *Informe sobre el estado de la educación en Uruguay 2021–2022. Tomo 1*. <https://www.ineed.edu.uy/images/ieeuy/2021-2022/Informe-estado-educacion-Uruguay-2021-2022-Tomo1.pdf>
- INEED. (2023b). *Informe sobre el estado de la educación en Uruguay 2021–2022. Tomo 2*. <https://www.ineed.edu.uy/images/ieeuy/2021-2022/Informe-estado-educacion-Uruguay-2021-2022-Tomo2.pdf>
- INEED. (2025a). *Informe técnico de Aristas Primaria 2023*. <https://www.ineed.edu.uy/images/Aristas/Publicaciones/Aristas2023/Informe-tecnico-Aristas-Primaria-2023.pdf>
- INEED. (2025b). *Reporte de Aristas 16. La evolución de las habilidades socioemocionales de los estudiantes de educación media y su vínculo con los desempeños*. <https://www.ineed.edu.uy/images/Aristas/Publicaciones/Reportes/Reporte-16-La-evolucion-de-las-habilidades-socioemocionales-de-los-estudiantes.pdf>
- JANUS, M. y OFFORD, D. R. (2007). Development and psychometric properties of the Early Development Instrument (EDI): A measure of children's school readiness. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 39(1), 1–22. <https://doi.org/10.1037/cjbs2007001>
- KAMINSKI, J., BARRUECO, S., KELLEHER, K. J., HOAGWOOD, K., EDWARDS, A. y FOX, E. G. (2023). *Vital Signs for Pediatric Health: School Readiness. NAM Perspectives. Discussion Paper* (pp. 1–10). <https://doi.org/10.31478/202306b>
- MARIANO, M., SANTOS-JUNIOR, A., LIMA, J. L., PERISINOTTO, J., BRANDÃO, C., SURKAN, P. J., ... CAETANO, S. C. (2019). Ready for school? A systematic review of school readiness and later achievement. *Global Journal of Human-Social Science Research*, 19(10), 56–64. <https://socialscienceresearch.org/index.php/GJHSS/article/view/3049>
- MCCLELLAND, M. M. y CAMERON, C. E. (2019). Developing together: The role of executive function and motor skills in children's early academic lives. *Early Childhood Research Quarterly*, 46, 142–151. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.03.014>
- MILLER, E. B., ROBY, E., ZHANG, Y., COSKUN, L., ROSAS, J. M., SCOTT, M. A., ... MORRIS-PEREZ, P. A. (2023). Promoting Cognitive Stimulation in Parents Across Infancy and Toddlerhood: A Randomized Clinical Trial. 255. *The Journal of Pediatrics*, 255, 159–165. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2022.11.013>
- PAGANI, L. S., FITZPATRICK, C., ARCHAMBAULT, I. y JANOSZ, M. (2010). School readiness and later achievement: a French Canadian replication and extension. *Developmental Psychology*, 46(5), 984–994. <https://doi.org/10.1037/a0018881>
- PERERA, M. y CAZULO, P. (2016). *Índice de Nivel Socioeconómico. Propuesta de actualización*. Montevideo: CINVE.
- PLATAS, L. M., PERRY, L., PIPER, B., SITABKHAN, Y. y KETTERLIN-GELLER, L. (2022). School-entry predictors of lower primary reading and mathematics achievement in Kenya. *Research in Comparative and International Education*, 17(3), 441–459. <https://doi.org/10.1177/17454999221084414>

- ROMANO, E., BABCHISHIN, L., PAGANI, L. S. y KOHEN, D. (2010). School readiness and later achievement: replication and extension using a nationwide Canadian survey. *Developmental Psychology*, 46(5), 995-1007. <https://doi.org/10.1037/a0018880>
- SERPPE, M., LIZ-OTERO, M., DÍAZ, B., CIGANDA, M., TOMÁS-LLERENA, C., GONZALEZ, M. y VÁSQUEZ ECHEVERRÍA, A. (2024). Evaluación del desarrollo temprano en contextos educativos mediante el Inventario de Desarrollo Infantil (INDI): potencialidades para el trabajo en aula y con las familias. *Revista ConCiencia EPG*, 9(1), 106-124. <https://revistaconcienciaepg.edu.pe/ojs/index.php/55551/article/view/100>
- UNICEF. (2012). *School readiness: A conceptual framework*. UNICEF. Nueva York.
- VÁSQUEZ-ECHEVERRÍA, A., TOMÁS, C., GONZÁLEZ, M., RODRÍGUEZ, J. I., ALVAREZ-NUÑEZ, L., LIZ, M., PÉREZ, M., RUDNITZKY, F., BERÓN, C., GARIBOTO, G. y LOPEZ BOO, F. (2022). Developmental disparities based on socioeconomic status and sex: an analysis of two large, population-based early childhood development assessments in Uruguay. *Early Child Development and Care*, 192(12), 1857-1875. <https://doi.org/10.1080/03004430.2021.1946528>
- VÁSQUEZ-ECHEVERRÍA, A. (2022a). El desarrollo infantil en Uruguay. Una aproximación a los principales resultados y la utilidad social de dos grandes evaluaciones en primera infancia. En C. Rosemberg y A. Barreiro (Comps.), *Interacción Social, Desarrollo y Aprendizaje* (1.a ed., pp. 261-273). Buenos Aires: CIIPME-CONICET, FLACSO Virtual.
- VÁSQUEZ-ECHEVERRÍA, A. (Ed.). (2022b). *El Inventario de Desarrollo Infantil y la evaluación sistemática del desarrollo en contextos educativos. Teoría, creación e implementación*. Montevideo: Udelar.
- VÁSQUEZ-ECHEVERRÍA, A., GONZÁLEZ, M., LOOSE, T., CIGANDA, M., DÍAZ, B., LIZ, M., ... CÔTÉ, S. M. (2024). Developmental Losses of Preschool Children Three Years into the COVID-19 Pandemic. *Prevention Science*, 1-13. <https://doi.org/10.1007/s11121-024-01716-4>
- WATTS, T. W., GANDHI, J., IBRAHIM, D. A., MASUCCI, M. D. y RAVEN, C. C. (2018). The Chicago School Readiness Project: Examining the long-term impacts of an early childhood intervention. *PloS One*, 13(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200144>