

REPORTE TÉCNICO 4

INFORME COMPARATIVO ARISTAS MEDIA Y PISA 2022

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: Betania
Ávalos, Roberto Cáceres, Ana Laura González, Meliza González,
Carmen Haretche, Raisa López, Eliana Lucián, Andrea Rajchman,
Rosana Serra y Joana Urraburu

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

Montevideo, 2026

© Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEEd)
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. (2026). *Reporte técnico 4. Informe comparativo
Aristas Media y PISA 2022*. [https://www.ineed.edu.uy/images/
publicaciones/reportes/Reporte-tecnico-4-Informe-
comparativo-Aristas-Media-Pisa-2022.pdf](https://www.ineed.edu.uy/images/publicaciones/reportes/Reporte-tecnico-4-Informe-comparativo-Aristas-Media-Pisa-2022.pdf)

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
Comparación conceptual.....	6
Generalidades de las pruebas	6
Marco conceptual y dominios evaluados en las pruebas.....	8
Alineación de los niveles de desempeño en lectura y matemática	18
Complementariedad de PISA y Aristas.....	18
Síntesis de la comparación conceptual.....	28
Comparación metodológica	31
Población de estudio	33
Diseño muestral.....	35
Estimación de habilidades y escalamiento.....	36
Relevamiento	37
Comparación de resultados.....	39
Estudio de enlazamiento (<i>linking</i>) de las pruebas	39
Resultados en matemática y lectura.....	53
Resumen y conclusiones	61
Anexo.....	65
Comparación conceptual.....	65
Comparación de resultados.....	102
Referencias bibliográficas.....	106

INTRODUCCIÓN

Las evaluaciones estandarizadas tienen como objetivo proporcionar una medida uniforme y objetiva del rendimiento académico de los estudiantes, permitiendo comparaciones a nivel nacional o internacional, así como a lo largo del tiempo.

Uruguay participa de evaluaciones internacionales como el Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE) en educación primaria y el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por su sigla en inglés) en educación media. Además, el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEEd) lleva adelante desde el año 2017 la evaluación Aristas, que se aplica tanto en educación primaria como en media y tiene como gran diferencia con las anteriores el basarse en el currículo nacional. Previamente, las evaluaciones nacionales estaban a cargo de la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP).

Tal como se verá en el documento, Aristas hace una descripción más exhaustiva de todos los niveles de desempeño que PISA, tanto en lectura como en matemática, pero especialmente en los niveles más bajos. En Uruguay, los niveles bajos incluyen a un porcentaje relevante de estudiantes, que son los que representan más desafíos para el sistema educativo. La información detallada sobre sus desempeños es un insumo útil, tanto para que los docentes reflexionen acerca de sus prácticas y cómo generar avances en los aprendizajes, como para revisar las políticas educativas y de diseño curricular.

Dada la coincidencia de la aplicación de Aristas Media y PISA en 2022 y la similitud en su población objetivo, es de interés analizar qué aspectos tienen en común estas evaluaciones, en qué difieren, cómo se complementan y cuál es la concordancia de los principales resultados encontrados a partir de ellas.

A nivel internacional, se pueden citar estudios relacionados a este, como los que establecen equivalencias entre la evaluación nacional de Estados Unidos (National Assessment of Educational Progress, NAEP) y el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS, por su sigla en inglés) (Bailey et al., 2023; Jia et al., 2014; Johnson et al., 2005; Lim y Sireci, 2017). También el estudio Rosetta Stone permite proyectar los resultados del ERCE, aplicado en América Latina, y del Programa de Análisis de los Sistemas Educativos de la CONFEMEN¹ (PASEC), aplicado en los países francófonos del África subsahariana, en las escalas de las pruebas internacionales TIMSS y Progreso en Comprensión Lectora (PIRLS) (UNESCO, 2022). Los estudios realizados por países latinoamericanos para analizar la relación entre pruebas nacionales e internacionales son escasos. Cabe mencionar el

¹ Conférence des ministres de l'Éducation des États et Gouvernements de la francophonie.

trabajo de Matus (2012), que establece una equivalencia entre las pruebas nacionales del Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) y PISA para Chile, y el reciente estudio de Cito y Marôco (2025) para Brasil, que utiliza la prueba nacional del Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) junto con PISA para analizar la confiabilidad de esta última a nivel subnacional.

En este reporte técnico se analizan tres aspectos fundamentales de Aristas y PISA en Uruguay. En primer lugar, se realiza una comparación conceptual entre ambas pruebas: sus objetivos y propósitos, los marcos de las pruebas de matemática y lectura y los niveles de desempeño y sus definiciones. En segundo lugar, se compara el diseño metodológico de las evaluaciones, analizando coincidencias y diferencias. Por último, y a la luz de los análisis anteriores, se presentan los principales resultados respecto a la evolución y el comportamiento de los desempeños en matemática y lectura en ambas evaluaciones. Asimismo, se realiza un análisis de correspondencia de los puntajes obtenidos en las pruebas PISA Uruguay y Aristas utilizando métodos de enlazamiento (*linking*) con el objetivo de mejorar la comparabilidad de los resultados.

Un propósito fundamental de un estudio de enlazamiento es esclarecer la relación entre dos pruebas. El estudio entre Aristas y PISA Uruguay aporta, además, evidencia de validez convergente basada en la relación entre constructos afines (habilidades de Aristas frente a las de PISA), dado que ambas pruebas se administraron a poblaciones similares. Los resultados del enlazamiento para nuestro país muestran que las brechas entre las medidas de Aristas y PISA Uruguay son comparables cuando se expresan en puntajes equivalentes a la primera. Esto proporciona evidencias adicionales sobre la validez de constructo de Aristas, que se suman a las basadas en el contenido y la estructura interna².

² El estudio de enlazamiento entre Aristas y PISA Uruguay no es extrapolable a otros países. Para comparar Aristas con PISA en cada país, sería necesario llevar a cabo un estudio de enlazamiento específico por país. Estudios análogos en otros contextos enfrentarían limitaciones significativas: marcos y especificaciones distintas, ausencia de ítems o sujetos comunes y poblaciones no equivalentes. No obstante, el estudio de enlazamiento entre Aristas y PISA Uruguay contribuye a aclarar el significado de las comparaciones entre los resultados de PISA para Uruguay y los de otros países al mostrar cómo se relacionan los resultados de Aristas y PISA en Uruguay. La forma más adecuada de comparar entre países es usar directamente una misma evaluación internacional, como PISA. Expresar los resultados de PISA de Uruguay y de otros países en puntajes equivalentes a Aristas no aportaría información sustantiva adicional frente a la comparación directa basada en PISA.

COMPARACIÓN CONCEPTUAL

En este apartado se realiza un análisis de los objetivos, los marcos conceptuales y los dominios evaluados por Aristas Media y PISA³. Ambas pruebas evalúan lectura y matemática en estudiantes con edades similares. Por lo tanto, comparar los marcos de las evaluaciones permite identificar sus similitudes y diferencias. Esto se hace con el objetivo de nutrir la discusión sobre diseño curricular, ya que es deseable que este considere información sobre lo que los estudiantes son capaces de hacer.

Además, en ambos casos se trata de evaluaciones de bajo impacto, con objetivo principalmente informativo. Son diseñadas para ser aplicadas de manera cíclica en una muestra representativa de estudiantes y no tienen consecuencias a nivel de alumnos, docentes ni centros. Sin embargo, aunque las evaluaciones comparten ciertas características generales, el marco conceptual, la escala de los puntajes, los niveles de desempeño y la población son diferentes.

Para identificar las semejanzas y diferencias entre los marcos de estas evaluaciones, se presenta un análisis comparativo de ambos, así como la correspondencia entre los niveles de desempeño de una y otra. A su vez, se utilizan textos e ítems liberados de ambas pruebas, con la finalidad de aportar a la ejemplificación de las similitudes o diferencias identificadas⁴.

GENERALIDADES DE LAS PRUEBAS

Uruguay participa en las pruebas PISA de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) desde el año 2003. Por su parte, el INEEd realizó la primera edición de la evaluación nacional Aristas en tercero y sexto de primaria en 2017 y en tercero de media (actual noveno de la educación básica integrada) en 2018, aunque en el país se realizaban evaluaciones nacionales desde la década de 1990.

PISA evalúa los desempeños de adolescentes de 15 años que asisten a la educación media en varios países del mundo. La evaluación, que se aplica cada tres años, se enfoca en valorar en qué medida estos estudiantes pueden aplicar sus conocimientos adquiridos en las áreas evaluadas y activar procesos cognitivos, para responder a situaciones y resolver problemas en situaciones auténticas. Propone actividades que permiten evaluar las competencias en

³ En el tomo 2 del *Informe sobre el estado de la educación en Uruguay 2019-2020* se realizó un análisis similar entre las pruebas de matemática de Aristas en sexto de primaria y la del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE), del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (INEEd, 2021).

⁴ Para realizar el análisis, se consideraron los marcos conceptuales de las pruebas PISA y Aristas en tercero de media (actual noveno) para lectura y matemática, tomando como referencia la última publicación de los marcos de ambas evaluaciones (ANEP, 2018, 2022a; INEEd, 2017a, 2017b).

lectura, matemática y ciencias, y también en áreas transversales diferentes en cada ciclo, como resolución de problemas (2003 y 2012), resolución colaborativa de problemas (2015), competencia global (2018) y pensamiento creativo (2022). Además, releva información sobre factores asociados a los desempeños, y recopila información sobre los centros educativos, las características de los estudiantes y sus hogares (Noboa Boix, 2022).

Por su parte, Aristas es la evaluación nacional de logros educativos de Uruguay. Es una prueba multidimensional⁵ que produce información sobre los desempeños en lectura y matemática de los estudiantes de tercero y sexto de primaria y noveno de educación básica integrada, con foco en los conocimientos y capacidades que el sistema educativo uruguayo se propone que alcancen sus estudiantes. La evaluación se aplica cada tres años⁶ en una muestra representativa de estudiantes de centros educativos públicos y privados de zonas urbanas y rurales⁷ de todo el país.

Teniendo en cuenta las generalidades de ambas pruebas, es importante destacar que, mientras PISA evalúa la competencia y los desempeños de estudiantes de distintos países del mundo, Aristas evalúa los desempeños de estudiantes en función del currículo oficial uruguayo.

En relación con el tipo de evaluación, tanto Aristas como PISA son criteriosales. Es decir, definen a priori niveles de desempeño y, al aplicar las pruebas, asignan a cada estudiante participante un puntaje según el desempeño obtenido en la prueba.

Cabe mencionar que en cada aplicación de Aristas se lleva a cabo la prueba de lectura y la de matemática en su totalidad. En el caso de PISA, cada edición de la evaluación pone foco en un área. Esto implica que la mitad del tiempo dedicado a la evaluación es sobre preguntas que evalúan el desarrollo de la competencia en esa área⁸ y, además, que se analizan en profundidad los resultados obtenidos en dicha área⁹. Es así que, en 2000, 2009 y 2018 el foco estuvo puesto en la competencia lectora; en 2003, 2012 y 2022 fue en matemática, y en 2006 y 2015 fue en ciencias naturales¹⁰.

Por otra parte, en 2022 PISA implementó pruebas adaptativas en sus evaluaciones de lectura y de matemática¹¹. En lugar de utilizar grupos de pruebas fijos y predeterminados y rotarlos aleatoriamente, como se hace en Aristas y como se hizo hasta PISA 2015, los ítems que se le dan a cada estudiante en una prueba adaptativa se determinan dinámicamente, en función de su desempeño en etapas anteriores de la evaluación. Debido a esto, las pruebas adaptativas permiten una medición más precisa del desempeño de los estudiantes al hacerles preguntas que se adaptan mejor a su capacidad (Yamamoto et al., 2018, citados en OCDE, 2023).

⁵ Releva las habilidades socioemocionales y las opiniones de los estudiantes sobre el clima escolar, la convivencia y la participación en los centros. Consulta a las familias sobre la situación familiar de los estudiantes, a los directores y docentes acerca de las formas habituales de dar clase y recoge sus opiniones sobre el clima escolar y el trabajo en los centros educativos.

⁶ Luego del 2018 la siguiente aplicación de la prueba Aristas Media estaba prevista para el año 2021, aplicación que se realizó el año 2022 por motivo de la pandemia de COVID-19.

⁷ En Aristas Media no se incluyen centros rurales.

⁸ Según los reportes de PISA, esta característica puede variar con la implementación de las pruebas adaptativas.

⁹ Cuando un área determinada es foco del estudio, se reformulan y actualizan ciertos aspectos del marco conceptual en el que se basan las actividades de prueba. Asimismo, aumentan en cantidad y en calidad las evidencias sobre el desarrollo de la competencia en dicha área.

¹⁰ Por más detalles, ver: https://pisa.anep.edu.uy/que_es_pisa.

¹¹ En 2018, PISA introdujo pruebas adaptativas en su evaluación de lectura y amplió su uso a las de matemática en 2022.

MARCO CONCEPTUAL Y DOMINIOS EVALUADOS EN LAS PRUEBAS

LECTURA

La evaluación de la competencia lectora en PISA busca relevar en qué medida los estudiantes han desarrollado habilidades lectoras que les permitan acceder paulatinamente al conocimiento y al potencial personal para participar en la sociedad (ANEP, 2018).

La competencia lectora en PISA se entiende como “la comprensión, el uso, la evaluación, la reflexión y el compromiso con los textos con el fin de lograr objetivos propios, desarrollar el conocimiento y el potencial personal, y participar en la sociedad” (ANEP, 2018, p. 14). Su evaluación se basa en tres componentes principales: el texto (los materiales que se leen), los procesos (el enfoque cognitivo que determina cómo los lectores se involucran con un texto) y los escenarios (los contextos o propósitos para los cuales se lee, con uno o más textos relacionados temáticamente). Así, se entiende la lectura como una actividad situada y con propósito. Estos tres elementos se operacionalizan en las siguientes habilidades: localizar, seleccionar, interpretar y evaluar la información en una amplia variedad de textos.

En Aristas, por su parte, la competencia lectora consiste en la capacidad de construir significados en diversidad de textos escritos, con propósitos definidos, en situaciones comunicativas auténticas y con sentido completo. En esta prueba los textos también son el punto de partida para evaluar el proceso lector literal, inferencial y crítico. Por su parte, el escenario de lectura en Aristas está planteado en los parámetros de enunciación intrínsecos al texto: su fuente, su intención, su función social, en relación con la actividad que se propone a partir de él. Estas actividades se desagregan en diversos dominios que se corresponden con las habilidades lectoras puestas en juego en cada una de las dimensiones lectoras (literal, inferencial y crítica). Las habilidades lectoras implicadas en los dominios de Aristas surgen de los programas curriculares vigentes en el sistema educativo nacional (INEEd, 2017a).

Operacionalización de la competencia lectora en PISA¹² y Aristas

Los textos en PISA 2018 y en Aristas Media 2022

Tanto la evaluación lectora de PISA como la de Aristas parten de la selección de un texto sobre el que se generan las actividades. La clasificación del texto es sustancial para determinar la habilidad involucrada y su complejidad. En ese sentido, el carácter dinámico o fijo de un texto, su extensión y estructuración, por ejemplo, tienen incidencia directa sobre la práctica lectora evaluada.

El marco de PISA para lectura define cuatro dimensiones textuales: fuente (simple, múltiple), organización y navegación (fija o dinámica), formato (continuo, discontinuo o mixto) y tipo (descripción, narración, exposición, argumentación, instrucción, interacción o transacción).

¹² La última actualización del marco de lectura de PISA se hizo en 2018, cuando esta fue el área foco de dicha evaluación.

En Aristas, por su parte, los textos se clasifican según su organización discursiva e intención comunicativa en: narrativos, argumentativos, expositivos y descriptivos. Estos textos pueden ser continuos (texto verbal organizado en párrafos, lectura lineal), discontinuos (texto verbal e iconográfico o hipervincular, lectura no lineal) o mixtos (párrafos combinados con gráficas).

Tanto los formatos (continuos, discontinuos o mixtos) como las fuentes textuales (singulares o múltiples) se corresponden en Aristas y PISA. Ambas pruebas de lectura consideran textos con fuentes singulares en cuanto a su autoría y referencias o con diversos autores y referencias, como se da en el caso de las reseñas bibliográficas (autoría de la reseña y de la obra reseñada con sus correspondientes fechas de publicación). Asimismo, ambas pruebas presentan formatos continuos, discontinuos o mixtos.

Las diferencias a nivel textual se observan en la dimensión organización y navegación de PISA, relacionada con la categoría de textos dinámicos. Estos son aquellos que, por ejemplo, presentan hipervínculos que conducen a otro texto, por lo que las actividades propuestas a partir de ellos permiten explorar sus potencialidades y poner a prueba esta forma particular de lectura no lineal. Por su parte, en Aristas también se emplean textos con hipervínculos, pero se presentan como fijos, dado que los enlaces están señalados, pero inactivos y, por ende, no permiten la navegación entre ellos.

En este sentido, las habilidades relacionadas con la competencia en lectura digital, como la navegabilidad o el uso de recursos como pestañas o menús desplegables, no están operativas en la prueba de Aristas. No obstante, las actividades exploran las decisiones que los lectores deben tomar en relación con los textos hipervinculares, a fin de obtener información u explorar otros temas relacionados.

Por otra parte, en cuanto a los tipos textuales en PISA y las intenciones textuales en Aristas, se identifica una diferencia de nomenclaturas. Los tipos textuales denominados en PISA transaccionales e instruccionales no están explicitados en las intenciones textuales de Aristas, pero quedan integrados como secuencias textuales a las organizaciones discursivas contempladas en la prueba. Por ejemplo, instrucciones dentro de folletos institucionales apelativos o persuasivos.

La tabla 1 esquematiza las similitudes y diferencias a nivel de textos en ambas pruebas.

TABLA 1
COMPARACIÓN ENTRE LOS TEXTOS USADOS EN ARISTAS Y PISA

Dimensiones textuales	Aristas	PISA
Fuente	Simple/múltiple	Simple/múltiple
Organización y navegación	Textos fijos	Textos fijos/textos dinámicos
Formato	Continuo/discontinuo/mixto	Continuo/discontinuo/mixto
Intenciones o tipos textuales	Narrativo/explicativo/descriptivo/argumentativo	Narrativo/expositivo/descriptivo/instruccional/transaccional

Los procesos lectores en PISA y en Aristas

El marco de lectura de PISA 2018 define dos grandes procesos de lectura: procesamiento del texto y gestión de tareas. El procesamiento del texto está integrado por cuatro componentes: leer con fluidez, localizar información, comprender, y evaluar y reflexionar. Por su parte, la gestión de tareas implica una situación de lectura que conlleva una estrategia particular establecida con objetivos de lectura relevantes para la tarea. Esta estrategia, generada a partir de la situación de lectura, se va monitoreando en el proceso, a fin de evaluar el progreso hacia los objetivos planteados por el lector. Por ende, los objetivos son dinámicos y se actualizan a lo largo de la actividad de lectura, lo que implica un proceso metacognitivo.

En el marco de lectura de Aristas para noveno de educación básica integrada se describen procesos de comprensión vinculados a la lectura literal, inferencial y crítica. Cada uno de estos procesos de comprensión lectora se corresponde con un tipo de actividad propuesta a partir de un texto: preguntas de respuesta literal, que refieren a aspectos puntuales del texto; preguntas cuya respuesta es deducible mediante la realización de inferencias y el establecimiento de relaciones, y preguntas de elaboración personal, que apelan al conocimiento del mundo y a la posición subjetiva y la trayectoria de cada lector.

Con respecto a los procesos lectores (habilidad evaluada), la comparación entre Aristas y PISA permite observar que existe correspondencia. Así, las dimensiones de lectura literal, inferencial y crítica en Aristas tienen relación con los procesos lectores de localizar información, comprender, evaluar y reflexionar de PISA, aunque esta relación no es directa.

En relación con el proceso comprender de PISA, se observa que tiene correspondencia tanto con los dominios de la dimensión literal de lectura como de la inferencial de Aristas. En ambas pruebas, la localización del significado literal se entiende como el paso inicial para lograr la comprensión textual, a partir de inferencias tanto locales como globales.

Por su parte, las habilidades de lectura crítica, en el marco de PISA, están contenidas en el proceso de evaluar y reflexionar e implican, según sus descriptores, las habilidades de evaluar la calidad y credibilidad de un texto, reflexionar sobre el contenido y la forma y detectar y manejar conflictos. El descriptor reflexionar sobre el contenido y la forma de un texto, según el marco de PISA, implica que el lector evalúa cómo se relaciona contenido y forma en un texto para reconocer los propósitos y el punto de vista del autor, e involucra considerar la propia experiencia para comparar, contrastar o formular hipótesis sobre diferentes puntos de vista. En este sentido, el descriptor de Aristas evalúa e interpreta los hechos, situaciones o conceptos que plantea el texto comprende habilidades similares, tales como la vinculación de estrategias discursivas con el contenido de un texto o la valoración de argumentos.

Algo diferente acontece con el descriptor detectar y manejar conflictos del marco de PISA, referido a la habilidad de contrastar diferentes fuentes y detectar discrepancias entre ellas, evaluando su solidez conceptual y su credibilidad. Esta habilidad está directamente relacionada con la posibilidad de las pruebas PISA de presentar varios textos relacionados mediante un tema o asunto. Dado que en las pruebas Aristas para educación media aplicadas

hasta 2022 no se plantearon actividades de comprensión lectora a partir de múltiples textos¹³, la intertextualidad se evalúa a partir de la inclusión de un fragmento textual en otro texto polifónico. Por otra parte, en Aristas recientemente se comenzó a evaluar la habilidad de ponderar las fuentes en función de una motivación de lectura¹⁴. No obstante, desde su primera edición se consideró la habilidad del lector de evaluar la pertinencia de diversos elementos textuales en función de la intención comunicativa, tales como la relación entre estrategias discursivas y contextos socioculturales específicos o la pertinencia de una cita de autoridad en un texto científico, por ejemplo.

En términos generales, se observa que los descriptores de Aristas ofrecen un nivel más detallado de especificación y que, por ende, las habilidades lectoras evaluadas quedan contenidas en los descriptores de PISA. Por ejemplo, en la dimensión crítica de lectura, las habilidades de identificación de polifonía e intertextualidad se encuentran discriminadas de las de caracterización de los puntos de vista o de las que exigen juzgar el tipo de argumento en un texto.

La tabla A.1 del Anexo ofrece una interpretación de la alineación entre las dimensiones lectoras y los dominios de Aristas Media 2022 y los procesos lectores y descriptores de habilidades de PISA. La tabla 2 sintetiza la interpretación de equivalencias¹⁵.

TABLA 2
CORRESPONDENCIA ENTRE LOS PROCESOS COGNITIVOS EN PISA Y LAS DIMENSIONES LECTORAS EN ARISTAS MEDIA

		Dimensiones lectoras de Aristas		
		Literal	Inferencial	Crítica
Procesos cognitivos en PISA	Localizar información			
	Comprender			
	Evaluar y reflexionar			

Nota: las celdas de color verde son aquellas en las que la correspondencia es directa, las celdas anaranjadas son aquellas en las que se interpreta que hay alineación, aunque parcial, y las celdas blancas son aquellas en las que se interpreta que no hay alineación.

Los escenarios en PISA

PISA, a diferencia de Aristas, considera la noción de escenario en las propuestas de actividades. Esta noción está relacionada con el propósito general de lectura por parte de quien lee. Así, se incluyen escenarios en los que se presenta un propósito para leer una serie de textos que están relacionados temáticamente y, a partir de esa lectura, avanzar a una tarea de nivel superior como, por ejemplo, contestar una pregunta de integración más

¹³ En el piloto de la prueba de lectura de educación Aristas Media 2024 se realizaron, por primera vez, actividades que combinan dos textos para su resolución, con el fin de que integraran la edición aplicada en 2025, lo cual se realizó.
¹⁴ Esta incorporación en Aristas se da a partir de la adecuación de la prueba de lectura a los nuevos programas propuestos por la transformación educativa (ANEP, 2022b).
¹⁵ Localizar información y comprender se corresponden con las dimensiones literal e inferencial de Aristas, y ambas dimensiones sustentan las operaciones cognitivas de la dimensión crítica. Por ende, si bien la dimensión crítica implica otras habilidades, aplica lo desarrollado en las otras dos para su ejecución. Por eso, de manera indirecta, están implicadas.

amplia o seleccionar la mejor fuente para realizar una recomendación. Dichos escenarios tienen el propósito de contextualizar la situación de lectura, a fin de plantear la actividad a partir de ella. De esta forma, el propósito de lectura establece metas que guían al estudiante a través de diversos textos pertenecientes a fuentes distintas con el cometido de medir la lectura orientada a objetivos. Los escenarios contienen tareas que se presentan como ítems o ejercicios a resolver e imitan la forma en que un individuo interactúa con la información.

Los formatos de respuesta en PISA y Aristas

En relación con los diversos formatos de respuesta propuestos en las actividades lectoras, tanto en el marco de PISA como en el de Aristas se presentan ítems de múltiple opción e ítems de respuesta construida (abiertos de desarrollo). PISA incorpora, además, ítems en los que se deben clasificar las opciones a partir de dos categorías como, por ejemplo, sí/no, causa/efecto o hecho/opinión. A su vez, en PISA se emplean actividades que permiten la navegabilidad entre diversos textos relacionados temáticamente, mientras que en Aristas, hasta 2022, todas las actividades propuestas partían de un único texto. No obstante, como se mencionó anteriormente, se integran a la prueba textos polifónicos que permiten relevar habilidades lectoras relacionadas con la intertextualidad o la contraposición de puntos de vista en relación con un mismo tema, por ejemplo. Además, en las siguientes ediciones de Aristas, las pruebas de lectura incorporaron ítems de correlación, en los que los estudiantes deben asociar los elementos dados en dos columnas.

MATEMÁTICA

En la evaluación matemática de PISA se busca medir el grado de habilidad de los estudiantes en lo referente a la solución de problemas y su capacidad para desenvolverse como ciudadanos (ANEP, 2022a). Esta prueba busca evaluar la capacidad de los estudiantes para aplicar sus conocimientos matemáticos en situaciones de la vida real, resolver problemas complejos y expresar de forma efectiva sus ideas matemáticas mediante el razonamiento y la comunicación.

La competencia matemática en PISA en el ciclo 2022 es conceptualizada como:

la capacidad de un individuo para razonar matemáticamente y para formular, emplear e interpretar la Matemática para resolver problemas en una variedad de contextos del mundo. Incluye utilizar conceptos, procedimientos, hechos y herramientas para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a las personas a conocer el papel que la Matemática juega en el mundo además de colaborar en la elaboración de juicios bien fundados y en la toma de las decisiones que necesita un ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo del siglo 21 (OCDE, 2021, citado por ANEP, 2022a, p. 12).

En la prueba de Aristas Media de matemática se busca relevar los logros de desempeño, a través de la evaluación de la competencia matemática. El marco de la competencia matemática en Aristas para media señala que:

El alumno resuelve planteos matemáticos enmarcados en distintas situaciones, poniendo en juego conocimientos, habilidades, emociones y actitudes, involucrando el saber sobre los contenidos y el saber actuar intencionalmente con ellos (qué hacer, cómo, cuándo y por qué hacerlo (INEEd, 2017b, p. 17).

Las definiciones de competencia matemática de los marcos de PISA y de Aristas tienen varios puntos en común. Ambas la definen como la capacidad de un individuo para resolver problemas utilizando conocimientos, habilidades y herramientas matemáticas, y enfatizan la importancia de saber actuar intencionalmente con ellos. Además, las dos definiciones destacan la relevancia de la matemática en el mundo actual y cómo su dominio permite tomar decisiones informadas y fundamentadas. En definitiva, las dos evaluaciones reconocen la importancia de esta competencia para el desarrollo personal y social, así como su papel clave en la resolución de problemas cotidianos.

Operacionalización de la competencia matemática en PISA y Aristas

Comparación de procesos cognitivos evaluados

La competencia matemática en PISA se evalúa a través del razonamiento matemático y de tres procesos cognitivos (formular, emplear e interpretar) dentro de la resolución de problemas.

En Aristas Media la competencia matemática se evalúa a través de tres dimensiones: información, aplicación y comprensión. Estas implican, respectivamente, la capacidad para reconocer información matemática básica, aplicar conocimientos en la ejecución de rutinas matemáticas y resolver situaciones a través de la elaboración de procedimientos y la validación de afirmaciones.

Para establecer las coincidencias y diferencias entre los procesos cognitivos evaluados en PISA y las dimensiones de Aristas, es necesario observar las habilidades descritas en cada uno de los marcos con relación a lo que se espera realice el estudiante. En general, se observa que las dimensiones definidas para Aristas no coinciden exactamente con los procesos cognitivos definidos en PISA, aunque se pueden ver varias intersecciones¹⁶.

¹⁶ En la tabla A.2 del Anexo se muestra en detalle las coincidencias establecidas entre las dimensiones específicas que se definen en el marco de PISA para cada proceso cognitivo y las dimensiones definidas en Aristas Media, considerando los descriptores de los niveles de desempeño.

TABLA 3

CORRESPONDENCIA ENTRE LOS PROCESOS COGNITIVOS EN PISA Y LAS DIMENSIONES DE ARISTAS DE MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN MEDIA

		Dimensiones de Aristas		
		Información	Aplicación	Comprensión
Procesos cognitivos en PISA	Formular			
	Emplear			
	Interpretar			

Nota: las celdas de color verde son aquellas en las que la correspondencia es directa, las celdas anaranjadas son aquellas en las que se interpreta que hay alineación, aunque parcial, y las celdas blancas son aquellas en las que se interpreta que no hay alineación.

Para ilustrar el análisis comparativo realizado entre el marco de PISA y el de Aristas, se muestran tres ejemplos, uno para cada proceso cognitivo de PISA.

- En el proceso formular una de las acciones involucra traducir un problema a lenguaje matemático. Este proceso se encuentra incluido en la dimensión comprensión de Aristas Media, en el dominio *modeliza e interpreta situaciones utilizando un enfoque algebraico*, dentro del bloque álgebra.
- En el proceso emplear se establece la acción de realizar cálculos simples, lo cual se vincula con la dimensión aplicación de Aristas Media, en el dominio *establece relaciones de orden y calcula, usando números racionales*.
- En el proceso interpretar se indica la acción de interpretar información presentada en forma gráfica o en diagramas, habilidad que se vincula con la dimensión comprensión de Aristas Media y el dominio *toma decisiones basándose en la interpretación de información estadística*.

Tras el análisis de los procesos cognitivos en PISA y las dimensiones en Aristas, se puede concluir que existen similitudes entre ambas. En particular, el proceso cognitivo formular en PISA se relaciona con las tres dimensiones en Aristas, aunque en mayor medida con la dimensión comprensión. Por otro lado, el proceso emplear en PISA se vincula principalmente con las dimensiones aplicación y comprensión en Aristas. Por último, se encontró que el proceso interpretar en PISA está estrechamente relacionado con la dimensión comprensión en Aristas.

Comparación de contenidos evaluados en las pruebas

Las categorías de contenido matemático de PISA incluyen: cantidad, incertidumbre y datos, cambio y relaciones, y espacio y forma. Estas categorías abarcan aquellos temas que los estudiantes emplean para razonar, formular el problema (transformando la situación dada en una propuesta matemática), resolver el problema matemático formulado e interpretar y evaluar las soluciones obtenidas.

En Aristas, la competencia matemática se evalúa con relación a cinco bloques temáticos: Medidas, Estadística y Probabilidad, Geometría, Álgebra y Aritmética. Esto da lugar a 18 dominios. Estos dominios son enunciados que refieren a las habilidades y a las capacidades de los estudiantes que serán evaluadas (INEEd, 2017b).

En relación con los contenidos, no se puede establecer una alineación directa entre los cuatro bloques temáticos del marco de PISA y los cinco bloques temáticos de Aristas Media. Esto se debe a que ambos marcos tienen distintos enfoques y propósitos de evaluación. A pesar de esto, se pueden identificar varias intersecciones en cuanto a los contenidos evaluados por ambas pruebas.

La tabla 4 muestra una comparación entre los contenidos evaluados en las pruebas de PISA y los bloques temáticos de Aristas Media. En dicha tabla se han resaltado en color verde aquellos contenidos descritos en el marco de PISA que guardan una fuerte correspondencia con los bloques de Aristas Media. En naranja se marcan los contenidos que se vinculan parcialmente, como, por ejemplo, Fenómenos de crecimiento (PISA), que aparece de forma parcial en la interpretación del modelo de la función lineal en Aristas dentro del bloque Álgebra. Se dejan en blanco los contenidos de algunas de las evaluaciones que no se incluyen en las especificaciones de la otra.

TABLA 4

CORRESPONDENCIA ENTRE LOS CONTENIDOS DE PISA Y LOS BLOQUES TEMÁTICOS DE ARISTAS MEDIA

		Bloques temáticos de Aristas Media					
		Medidas	Estadística	Probabilidad	Geometría	Álgebra	Aritmética
Contenidos de PISA	Medición						
	Recolección, representación e interpretación de datos						
	Variabilidad de los datos y su descripción						
	Azar y probabilidad						
	Geometría						
	Relaciones en y entre objetos geométricos en dos y tres dimensiones						
	Fenómenos de crecimiento						
	Funciones						
	Expresiones algebraicas						
	Ecuaciones e inecuaciones						
	Sistemas de coordenadas						
	Números y unidades						
	Operaciones aritméticas						
	Porcentajes, razones y proporciones						
	Estimación						
	Simulaciones por computadora						
	Toma de decisiones condicional						
	Principios de conteo						
	Muestras y muestreo						

Se puede concluir que los contenidos de geometría y relaciones en y entre objetos geométricos en dos y tres dimensiones de PISA se relacionan en gran medida con el bloque temático Geometría en Aristas Media. Asimismo, los contenidos fenómenos de crecimiento, funciones, expresiones algebraicas, ecuaciones y sistemas de coordenadas de PISA se alinean con el bloque Álgebra de Aristas. Además, los contenidos de medición en PISA se corresponden con el bloque temático Medidas de Aristas, entre otras correspondencias.

Existen contenidos que se evalúan en PISA y no en Aristas y, recíprocamente, contenidos que se evalúan en Aristas y no en PISA. En este sentido, se puede afirmar que las evaluaciones son complementarias. Por ejemplo, en PISA aparecen explícitamente como contenidos a evaluar las simulaciones por computadora, la toma de decisiones condicional utilizando principios básicos de combinatoria, los principios de conteo, entre otros. Por otro lado, en Aristas se evalúan contenidos como sistemas de ecuaciones de primer grado, relaciones entre múltiplos y divisores, entre otros que no se explicitan en el marco de PISA¹⁷.

¹⁷ Las listas de contenidos que se reportan en los marcos de PISA no son exhaustivas, lo que implica que pueden evaluarse otros contenidos matemáticos que no estén explícitamente mencionados en los marcos de referencia.

Características de las actividades de matemática en PISA y Aristas Media

Si bien los contenidos matemáticos evaluados en ambas pruebas, en general, son los mismos, las actividades propuestas en PISA y Aristas tienen características distintas. Entre las diferencias más evidentes se destaca el contexto de las actividades y la cantidad de pasos en la resolución (tabla 5).

TABLA 5
CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTIVIDADES DE MATEMÁTICA EN PISA Y ARISTAS

	PISA	Aristas
Contexto de las actividades	Todas las actividades tienen contexto en situaciones auténticas	Las actividades se dividen entre las que tienen contexto en situaciones auténticas y las que tienen contexto intramatemático
Cantidad de pasos en la resolución	La resolución, en general, involucra varios pasos	La mayor parte de las actividades se resuelven en un paso
Actividades por estímulo	Se plantea la resolución de diversas actividades a partir de un mismo estímulo	Cada actividad tiene un estímulo diferente
Tipos de estímulo	Los estímulos son extensos con variada información pues apuntan a la resolución de una serie de actividades	Los estímulos son concretos y, en general, apuntan directamente a la situación a resolver

A partir del enfoque competencial de PISA, los ítems de esta evaluación involucran situaciones auténticas en las que el estudiante debe aplicar sus conocimientos para resolverlas y, en muchos casos, elaborar varios pasos para lograr la solución. Además, acompañando este enfoque, las actividades se agrupan en series, a partir de un mismo estímulo. Es decir, se plantean situaciones y, a partir de cada una de ellas, se realizan varias preguntas, evaluando diferentes aspectos.

En el caso de Aristas, en alineación con el modelo basado en evidencias, se busca focalizar la actividad en un constructo específico y se solicita la ejecución de uno o dos pasos para la resolución. Esto permite poder relevar lo que realmente son capaces de hacer los estudiantes desde los niveles más bajos. En línea con este modelo, las actividades tienen estímulos independientes entre sí y en contextos que pueden ser reales o intramatemáticos.

Respecto al formato de los ítems, hasta el 2022 PISA incluyó actividades de múltiple opción, de verdadero o falso, de completar con un número y de respuesta construida, con estímulos que incluyen texto, imágenes, tablas dinámicas o simuladores. Aristas Media, en cambio, propuso solo ítems de múltiple opción y de respuesta construida por el estudiante, con estímulos que incluyen solo texto e imágenes. A partir de ediciones posteriores de Aristas, en las evaluaciones de matemática se integraron también ítems de correlación e ítems de GeoGebra.

ALINEACIÓN DE LOS NIVELES DE DESEMPEÑO EN LECTURA Y MATEMÁTICA

Teniendo en cuenta lo que evalúan en común las pruebas de noveno año de Aristas Media y PISA en lectura y matemática, en la tabla 6 se observa la correspondencia encontrada entre los niveles de ambas pruebas.

TABLA 6
CORRESPONDENCIA CONCEPTUAL ENTRE LOS NIVELES DE DESEMPEÑO EN ARISTAS MEDIA Y EN PISA PARA MATEMÁTICA Y PARA LECTURA

Niveles de matemática		Niveles de lectura	
Niveles de PISA	Niveles de Aristas	Niveles de PISA	Niveles de Aristas
Nivel 6	No	Nivel 6	Nivel 6
Nivel 5	Nivel 5	Nivel 5	Nivel 5
Nivel 4	Niveles 4-5	Nivel 4	Nivel 4
Nivel 3	Niveles 3-4	Nivel 3	Nivel 3
Nivel 2	Niveles 2-3	Nivel 2	Nivel 2
Nivel 1a	Nivel 2	Niveles 1a-1b	Nivel 1
Nivel 1b	Niveles 1-2	Nivel 1c	Nivel Bajo 1
Nivel 1c	Niveles 1 – Bajo 1		

Nota: algunos descriptores de los niveles de desempeño de PISA pueden corresponder a otros niveles superiores o inferiores a los indicados en Aristas, pero son casos puntuales.

Para realizar el análisis se tomaron en cuenta las descripciones de los niveles de desempeño de las competencias lectora y matemática de Aristas y de PISA, considerando los procesos cognitivos y los contenidos descritos en los niveles de ambas evaluaciones. Un análisis más detallado se encuentra en las tablas A.3 y A.4 del Anexo.

A su vez, para ejemplificar la correspondencia entre marcos y niveles de desempeño, en el Anexo se presentan ejemplos de actividades liberadas en ambas pruebas en lectura y matemática.

COMPLEMENTARIEDAD DE PISA Y ARISTAS

En los diferentes reportes y documentos elaborados por PISA y Aristas se encuentran actividades o ítems liberados de ambas pruebas y, en muchos de ellos, se pueden visualizar las similitudes en los contenidos que evalúa cada prueba y en los abordajes propuestos en cada una. Tal como se mencionó anteriormente, en el Anexo se presenta una selección de actividades liberadas en ambas evaluaciones que ilustran la correspondencia entre marcos y niveles de desempeño, con un análisis comparativo.

En este apartado se analizan las diferencias que surgen del análisis de las actividades liberadas de ambas pruebas, así como de la descripción de los niveles de desempeño de ambas evaluaciones. Esas diferencias pasan tanto por los aspectos en los que las actividades hacen foco como por el grado de complejidad con el que la habilidad evaluada es abordada,

como también por las posibilidades de las plataformas que sirven de soporte a las pruebas. En términos generales, podría sostenerse que hay un alto grado de complementariedad entre los marcos y en PISA (dadas las posibilidades de la plataforma) se evalúan algunas dimensiones con mayor complejidad que en Aristas.

ACTIVIDADES DE LECTURA

En lectura, ambas pruebas hacen foco en las operaciones cognitivas y las habilidades lectoras que los estudiantes ponen en juego al momento de comprender textos, no en contenidos disciplinares propiamente dichos, tales como gramática, ortografía o lingüística. En ese sentido, las actividades evitan términos técnicos que puedan complejizar la realización de la consigna. No obstante, las evidencias que Aristas busca evaluar en sus tres dimensiones lectoras (literal, inferencial y crítica) dan cuenta de manera muy específica de lo esperado por el currículo nacional en cuanto a lectura. Un ejemplo de esto se da en actividades léxicas que requieren para su realización el reconocimiento de las diversas variedades de español, dado que es un tema vigente en el currículo nacional, directamente relacionado con la comprensión lectora. Por su parte, dentro de las habilidades de lectura evaluadas por PISA se encuentran las metarreflexivas que Aristas no evalúa, lo que muestra, a modo de ejemplo, la complementariedad entre ambas pruebas.

Como se planteó en la correspondencia entre los procesos cognitivos en PISA y las dimensiones lectoras en Aristas Media (tabla 2), hay procesos de comprensión lectora evaluados por PISA que se corresponden directamente con los de Aristas y otros que lo hacen parcialmente. Por lo anterior, las actividades de ambas pruebas presentan algunas diferencias.

En PISA 2018, las actividades comienzan con una introducción que plantea una instrucción para el manejo de la plataforma en la que se realiza la evaluación (“Lee la introducción. Luego haz clic en la flecha SIGUIENTE”) y el contexto de las consignas¹⁸. Ese contexto no solo especifica los parámetros de enunciación sobre los que se plantea la actividad, sino que también direcciona el propósito de la lectura (búsqueda en internet para obtener información, por ejemplo) y presenta el o los textos que conforman la actividad.

¹⁸ La información sobre las actividades de PISA se extrajo de las [actividades liberadas en la página web de la ANEP](#), que contiene cinco actividades: una de 2009 y cuatro de 2018.

PISA TEST

La leche de vaca
Introducción

Lee la introducción. Luego haz clic en la flecha SIGUIENTE.

En algunos lugares, como en los Estados Unidos, el consumo de leche de vaca es frecuente.

Imagina que tres estudiantes, Anna, Christopher y Sam están en una cafetería en los Estados Unidos. El propietario recientemente ha colocado un cartel en la ventana que dice: "A partir del 5 de abril no serviremos leche de vaca en este establecimiento. En su lugar, ofreceremos un sustituto de la leche hecho de soya".

Anna, Christopher y Sam tienen curiosidad por saber por qué la cafetería dejaría de servir leche de vaca, de modo que Anna hace una búsqueda en internet en su celular sobre la "leche de vaca". Miran el primer resultado y lo discuten.

Para leer la primera fuente, da clic en la flecha SIGUIENTE.

Fuente: actividades liberadas de PISA en la página web de la ANEP.

Como se mencionó anteriormente, en Aristas las actividades no presentan instrucción ni introducción, sino que es el propio texto, con sus parámetros de enunciación, el que plantea el contexto sobre el que se generan las preguntas. Además, las pruebas de Aristas llevadas a cabo hasta 2022 presentaban las actividades a partir de un único texto. La habilidad lectora de interpretar diversos puntos de vista o de reconocer relaciones intertextuales se evaluaba mediante textos polifónicos.

La siguiente actividad de PISA está construida sobre la base de dos textos relacionados temáticamente: una página web y un artículo de divulgación científica. La instrucción que encabeza la actividad solicita consultar ambos textos (que presentan puntos de vista diversos sobre el tema) para responder la pregunta sobre la postura de quienes los enuncian. Por ende, se evalúa la habilidad de reconocer las razones que sustentan las diversas posiciones con respecto a un tema y de discriminar, a partir de ellas, los distintos puntos de vista presentes en los textos. Además, se ponen en juego otras habilidades lectoras, como la capacidad de discriminar información en función de un propósito de lectura previamente determinado.

PISA TEST

La Granja Lechera Di "no"

<http://www.articulosaluddeactualidad.com/leche>

ARTÍCULOS DE SALUD DE ACTUALIDAD

¡DI "NO" A LA LECHE DE VACA!

Por el Dr. E. Martínez, reportero de salud

La leche de vaca está en una gran parte de las vidas de mucha gente de los Estados Unidos. Los bebés toman leche de vaca en los biberones. Los niños comen cereales empapados en leche de vaca. Incluso los adultos disfrutan de un vaso de leche fría de vez en cuando. Sí, la leche de vaca supone una parte importante de la dieta de los seres humanos en muchos lugares del mundo. No obstante, cada vez más investigaciones indican que la leche puede no ser "lo mejor para el cuerpo" como afirma un popular eslogan publicitario en los Estados Unidos.

El Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos, el Consejo Americano de Productos Lácteos, la empresa Dairy Management Inc., y otras organizaciones han defendido la leche durante muchos años. Estas organizaciones animan a los adultos a que tomen al menos tres vasos de leche al día. Sin embargo, varios estudios de la última década han cuestionado el poder de la leche para fortalecer los huesos, así como otras afirmaciones sobre los beneficios de la leche para la salud. Los resultados son sorprendentes.

Uno de los estudios más recientes y más importantes sobre los efectos del consumo de leche fue publicado en la edición de octubre de 2014 del British Medical Journal. Las conclusiones de este estudio llevaron a algunas impactantes afirmaciones sobre el consumo de leche: En este estudio se hizo un seguimiento de más de 100 000 personas de Suecia durante períodos de entre 20 y 30 años. Se dedujo del estudio que las mujeres consumidoras de leche padecían más fracturas óseas. Además, tanto los hombres como las mujeres consumidoras de leche tenían una mayor probabilidad de padecer una enfermedad cardíaca y cáncer. Estos impactantes resultados son similares a las conclusiones de otros estudios.

El Comité de Médicos por una Medicina Responsable (CMMR) comentó los problemas de salud relacionados con el consumo de leche. Este afirma que la leche y los productos lácteos tienen "poco o ningún beneficio para los huesos". El CMMR va más allá y describe ciertos problemas asociados a la leche:

"Las proteínas de la leche, la lactosa, la grasa y la grasa saturada de los productos lácteos suponen riesgos para la salud infantil y fomentan el desarrollo de la obesidad, diabetes y enfermedades cardíacas."

Estas afirmaciones son graves y se necesitan más estudios para confirmar estas conclusiones. Sin embargo, cada vez hay más pruebas de que el consumo de leche de vaca podría ser menos beneficioso para nuestra salud de lo que se creía originalmente. Si estas afirmaciones llegan a ser hechos irrefutables, quizás sea hora de decir "no" a la leche de vaca.

Fuente: actividades liberadas de PISA en la página web de la ANEP.

En Aristas, hasta 2022¹⁹, la posición de quien enuncia se evaluaba mediante un único texto con puntos de vista divergentes sobre un mismo tema. Es importante considerar que, si bien la prueba evalúa la habilidad, el grado de complejidad que implica jerarquizar, discriminar y relacionar información en diversos textos es mayor en situaciones de lectura que presentan más de un texto, como es el caso de PISA.

Asimismo, se observan diferencias entre ambas pruebas en relación con la navegabilidad y el dinamismo de los textos. Los textos hipervinculares en Aristas presentan los enlaces a otros textos inactivos. Dado que la actividad se genera a partir de un único texto, no está habilitada la navegabilidad entre textos. Por ende, las actividades que apuntan a evaluar la capacidad lectora de jerarquizar y seleccionar información en diversos formatos (texto lineal y texto hipervincular, por ejemplo) con el fin de establecer relaciones se dan en Aristas en textos fijos (no dinámicos), a pesar de su apariencia hipertextual.

La siguiente actividad de Aristas ilustra lo explicado.

¹⁹ A partir de la aplicación de 2024 en media se incluyen actividades que implican la lectura de dos textos en su resolución.

Las aves con los picos más e
www.ngenespanol.com/naturaleza/animales/17/04/18/aves-con-picos-raros/
NATIONAL GEOGRAPHIC EN ESPAÑOL
CONECTA CON NATIONAL GEOGRAPHIC
f
Twitter
Instagram
Search

Las aves con los picos más extraños

Liz Langley Fecha: 2017-04-18

Además de sus alas, sus colores y su canto, las aves tienen un rasgo que es difícil pasar desapercibido: su pico. Cada especie de ave tiene un pico diseñado especialmente para sus necesidades, y habiendo más de 10 mil especies en la naturaleza nos preguntamos, ¿cuáles son algunos de los picos de aves más extraños del mundo?

Picos peculiares

No nos referimos a las [cumbres montañosas](#), sino a los picos de las aves; las dos partes como cuernos que forman sus mandíbulas superior e inferior.

Y descubrimos que, de las 10500 especies aviarias conocidas en el mundo, algunas tienen picos indiscutiblemente singulares.

Por ejemplo, el [chorlitejo piquituerto neozelandés](#) (*Anarhynchus frontalis*) es el único pájaro conocido cuyo "pico se dobla hacia un lado", informa Bob Mulvihill, ornitólogo del [Aviario Nacional de Pittsburgh](#). Tal vez luzca raro, pero es ideal para atrapar a los insectos que se ocultan bajo las piedras de los ríos.

Muchas aves tienen picos que se curvan hacia abajo, o decurvados, como se observa en los [fetornitinos](#) (*Phaethornithinae*); en particular, el [colibrí ermitaño](#) (*Phaethornis striularis*), cuyo "pico encaja exactamente en la curvatura" de las flores de las que se alimenta, señala Mulvihill.



El pico del colibrí ermitaño encaja perfectamente en las flores de las que consigue alimento.
Foto: Ondrej Prosicky

Pocas aves tienen picos curvados hacia arriba, o recurvados. Se dice que el [hormiguero pico de hacha](#) (*Clytactantes alixii*), una especie sudamericana en peligro de extinción, tiene la sonrisa de la [Mona Lisa](#); y se sabe que muchas variedades de estas aves rozan las aguas superficiales con sus picos delgados y recurvados para capturar presas diminutas.

Encajan a la perfección

"Por si no te has dado cuenta a estas alturas, los picos de las aves nos revelan mucho de su estilo de vida", prosigue Mulvihill.

Pertenciente al oriente de América del Sur, el [rayador americano o pico de tijera](#) (*Rynchops niger*) es el único pájaro con prognatismo: la parte inferior del pico (mandíbula inferior) es más larga que la superior. Esto permite que la especie roce el agua para atrapar presas en pleno vuelo.

Los picos de la especie de [pinzones Loxia curvirostra](#), o piquituertos, se entrecruzan en vez de encajar limpiamente, una adaptación que les permite extraer semillas de las piñas de pino.

Fuente: <http://www.ngenespanol.com/naturaleza/animales/17/04/18/aves-con-picos-raros/>
(Adaptación)

Si quiero saber más sobre los piquituertos, ¿qué link debo seguir?

- A) Rayador americano o pico de tijera.
- B) Pinzones Loxia curvirostra.
- C) Hormiguero pico de hacha.
- D) Cumbres montañosas.

Fuente: INEEd (2020, p. 53).

Finalmente, otra diferencia que presentan las actividades de PISA y Aristas se da en relación con las fuentes textuales. En Aristas recientemente se comenzó a evaluar la relación de la fuente con un propósito de lectura, mientras que PISA tiene más tiempo evaluando esa habilidad lectora. En la siguiente actividad de PISA, se les pide a los estudiantes que ponderen cuál fuente de información es relevante, en función del contexto propuesto. Se trata de una actividad construida a partir de un único texto dialógico (conversación en un foro virtual), por lo que, a pesar de ser unitario, presenta polifonía y, por ende, diversidad de fuentes.

Fuente: actividades liberadas de PISA en la página web de la ANEP.

²⁰ A partir de 2024, en Aristas se incluyen actividades que ponderan la fuente en función de diversas motivaciones lectoras.

ACTIVIDADES DE MATEMÁTICA

Como se planteó al analizar la correspondencia entre los contenidos de PISA y los bloques temáticos de Aristas Media (tabla 4), hay contenidos de matemática evaluados por PISA que no se abordan en Aristas. Para ejemplificar estos contenidos y habilidades, se muestran dos actividades relacionadas al uso de simulación por computadora y al pensamiento computacional²¹.

En la evaluación de la competencia matemática de PISA (2022) se incluyen problemas complejos que involucran la presupuestación y la planificación. En ellos, los estudiantes deben analizar las variables del problema utilizando simulaciones por computadora que son proporcionadas como parte la actividad de prueba. El siguiente ejemplo de PISA sobre la utilización de simuladores por computadora como herramienta para la toma de decisiones considera al que se emplea para realizar los cálculos, dejando al estudiante la planificación, la predicción y la resolución del problema en función de las variables que puede controlar.

²¹ Además de la resolución de problemas, el marco de PISA en matemática, sostiene que la competencia matemática en el siglo XXI incluye el razonamiento matemático y algunos aspectos del pensamiento computacional (ANEP, 2022a).

PISA 2021

SIMULADOR DE AHORROS

Pregunta 1/3

Usa el simulador para calcular la cantidad desconocida en cada situación.

- ¿Cuántos Zeds ahorrará Silvia en total si:
 - Deposita 60 Zeds por mes,
 - Por un período de 48 meses,
 - A una tasa de interés anual del 4%?

Ingresar tu respuesta aquí
- ¿Cuántos Zeds debe depositar Silvia cada mes si:
 - Quiere ahorrar 4.000 Zeds,
 - En un período de 36 meses,
 - A una tasa de interés anual del 8%?

Ingresar tu respuesta aquí
- ¿Cuánto tiempo (en meses) le llevará a Silvia:
 - Ahorrar 6.000 Zeds,
 - Si deposita 100 Zeds por mes,
 - A una tasa de interés anual del 10%?

Ingresar tu respuesta aquí

SIMULADOR DE AHORROS

Paso 1: elige lo que quieres simular:

Elige lo que quieres simular:

Paso 2: completa la información requerida usando los deslizadores resaltados (rojo):

Período de ahorro: 0 Meses

Depósito mensual: 0 Zeds

Tasa de interés anual: 0 % por año

Ahorro total: 0 Zeds

Guardar datos

Borrar datos guardados

Simulación #	Período de ahorro (meses)	Depósito mensual (Zeds)	Tasa de interés anual (%)	Cantidad total ahorrada (Zeds)
1				
2				
3				
4				
5				

PISA 2021

SIMULADOR DE AHORROS

Pregunta 3/3

Silvia hizo algunas simulaciones, ella dice: "Me doy cuenta que cuando no gano intereses y duplico el depósito mensual, el período de ahorro se duplica. Pero, cuando gano interés y duplico el depósito mensual el período de ahorros no se duplica."

Selecciona la pestaña adecuada para estudiar los registros en la simulación de Silvia y haz tus propias simulaciones para responder las preguntas.

- Completa la frase:

La observación de Silvia es:

☐ siempre verdadera

☐ a veces verdadera, depende de la tasa de interés.
- Completa la frase:

Para un total de ahorros fijo y una cuota mensual fija, un aumento en la tasa de interés reduce más el período de ahorro cuando:

☐ el importe mensual es más pequeño.

☐ el importe mensual es mayor.
- Brinda una justificación para la afirmación que completaste en la pregunta 2.

Escribe aquí la justificación

Simulación de Silvia

Simulador en blanco

SIMULADOR DE AHORROS

Paso 1: elige lo que quieres simular:

Elige lo que quieres simular:

Paso 2: completa la información requerida usando los deslizadores resaltados (rojo):

Período de ahorro: 0 Meses

Depósito mensual: 0 Zeds

Tasa de interés anual: 0 % por año

Ahorro total: 0 Zeds

Guardar datos

Borrar datos guardados

Simulación #	Período de ahorro (meses)	Depósito mensual (Zeds)	Tasa de interés anual (%)	Cantidad total ahorrada (Zeds)
1				
2				
3				
4				
5				

Fuente: ANEP (2022a, pp. 65-66).

En esta serie de actividades del simulador de ahorros los estudiantes deben responder preguntas que apuntan a distintos procesos cognitivos. En cada caso, deben interactuar con el simulador y utilizar su producción para dar respuesta a la actividad. Por ejemplo, en la primera parte (pregunta 1/3) el evaluado debe completar tres de las variables del simulador para obtener el valor de la cuarta variable. En la tercera parte (pregunta 3/3), debe interactuar con el simulador para poder conjeturar al respecto de relaciones entre las variables. Si bien en Aristas Media se plantean actividades en las que intervienen los mismos procesos cognitivos, la ventaja del simulador presentado en PISA es que permite al estudiante interactuar con los datos y ver cómo cambian los resultados en tiempo real, a medida que él va modificando cada variable. Evaluar estos procesos en una actividad estática requeriría de múltiples tablas a analizar, lo cual complejizaría la tarea.

Otro ejemplo de las actividades de pensamiento computacional involucra la selección de conectores lógicos para la generación de un patrón geométrico.

PISA 2021

BALDOSAS
Pregunta 2/5

Lee "Baldosas" a la derecha. Utiliza la función de arrastrar y soltar para responder a la pregunta.

Arrastra y suelta las etiquetas, completando los espacios, de forma que con las instrucciones se pueda construir el diseño de la derecha.

SI **ENTONCES** **SI NO**

Baldosa A **Baldosa B**

INSTRUCCIONES PARA COMPLETAR EL DISEÑO

Para filas 1 a 4
"Determinar la primera pieza en la fila"

SI la fila corresponde a una fila con número impar
ENTONCES la primera pieza es la
SI NO la primera pieza es la

"Completar la fila de izquierda a derecha"

SI la pieza anterior es
 utilizar la
 utilizar la

Fila siguiente.

BALDOSAS

Baldosa A **Baldosa B**

4
3
2
1

1 2 3 4 5 6

Fuente: ANEP (2022a, p. 56).

En esta actividad el estudiante debe definir el orden de los conectores lógicos para la creación del embaldosado. Debe analizar la imagen, su composición, definir la forma de completarla y completar los enunciados para su creación. Este contenido vinculado a pensamiento computacional no está incluido en Aristas Media, ya que no se contempla en los programas vigentes al 2022 de Matemática de ciclo básico de la Dirección General de Educación Secundaria (DGES) y de la Dirección General de Educación Técnico Profesional (DGETP).

Los procesos cognitivos que los estudiantes ponen en juego para resolver estas actividades permiten complementar los descriptores de los niveles de desempeño de Aristas Media. A la hora de tomar decisiones respecto a política curricular, resulta relevante considerar la evidencia brindada por las evaluaciones en las que participa Uruguay. Aristas Media describe los desempeños de los estudiantes de noveno (en matemática en este caso) respecto a lo que el sistema uruguayo pretende que aprendan, en cinco niveles de desempeño. Estos niveles están desagregados para poder dar cuenta de diversos matices dentro de cada proceso cognitivo, pudiendo reflejar lo que todos los adolescentes pueden hacer. Esto puede complementar la información brindada por las pruebas PISA en cuanto a lo que son capaces de hacer los estudiantes, específicamente en los niveles más bajos.

A su vez, los resultados de los estudiantes uruguayos en PISA permiten complementar los resultados en Aristas, considerando descriptores de habilidades y tareas que Aristas no evalúa, y que presentan evidencia útil para el diseño curricular.

En términos específicos, algunos ejemplos de aspectos medidos por Aristas y no por PISA son los siguientes.

Un ejemplo de actividad propuesta en Aristas, que no se encuentra en PISA, es la que se muestra a continuación. En este ítem, se pide calcular el valor numérico de una expresión algebraica cuando x toma el valor -3 . Este ejercicio da cuenta de un contexto intramatemático y plantea una pregunta directa. En contraste, las actividades propuestas en PISA se centran en problemas contextualizados. Es posible que en estos problemas se requiera calcular un valor numérico de una expresión algebraica para resolverlos, pero la diferencia con Aristas es que esta tarea no se solicita de manera directa, sino que forma parte del proceso de resolución del problema en su totalidad. Es decir, Aristas presenta situaciones en las que el ejercicio a realizar implica habilidades similares a las que se involucran en la resolución de las actividades de PISA, pero también incluye preguntas más simples en donde la tarea se plantea de forma directa.

Considera la expresión $g(x) = x^2 + 4x - 5$.

¿Cuál es el valor de $g(-3)$?

- A) -8
- B) -13
- C) -23
- D) -26

Fuente: INEEd (2024, p. 60).

Un ejemplo de actividad que se propone en PISA, pero no en Aristas, es la que se observa a continuación. En este ítem de nivel 6 se presenta una pantalla introductoria con información y el acceso a una hoja de cálculo interactiva para responder a las preguntas del bloque. Para completar la actividad, los estudiantes deben desarrollar una estrategia que les permita identificar los dos países que experimentaron el mayor cambio en su porcentaje de área

forestal en diferentes períodos de tiempo. En contraste, Aristas no incluye actividades que evalúen las propias estrategias de resolución de los estudiantes ni incluye tampoco actividades interactivas. Sin embargo, esta limitación podrá ir minimizándose a partir de la integración de GeoGebra con la plataforma.

Fuente: ANEP (2023c, p. 58).

SÍNTESIS DE LA COMPARACIÓN CONCEPTUAL

En este sentido, ambas evaluaciones, al estar orientadas a habilidades lectoras a partir de situaciones de comunicación reales y no a contenidos gramaticales de lengua, se alinean con el currículo nacional.

Tanto en PISA como en Aristas las habilidades básicas de lectura son el punto de partida hacia las más complejas. En ambas pruebas la lectura literal es la base sobre la que se construyen las habilidades lectoras críticas, caracterizadas por la integración del conocimiento del mundo, la toma de posición personal frente a un texto y la capacidad de reflexión sobre los procesos implicados en la lectura. En ese sentido, las habilidades lectoras consideradas en las dos pruebas hacen recorridos similares en sus niveles de desempeño, más allá de variaciones en las formas de denominar las diversas actividades y del énfasis que se le da a cada una. En PISA, por ejemplo, hay un mayor acento que en Aristas en las actividades orientadas hacia la reflexión en torno a las estrategias lectoras aplicadas en función de un objetivo de lectura en particular. Asimismo, en PISA se observan actividades destinadas a evaluar la legitimidad de la fuente textual con mayor hincapié que en Aristas.

Finalmente, en PISA muchas actividades están anteceditas por un texto instruccional y una contextualización o escenario que plantean, de forma hipotética, una situación comunicativa. Esto dispara la lectura del texto o los textos y la realización de las consignas. En Aristas, la gran mayoría de las actividades lectoras se presenta sin instrucciones previas y son los propios parámetros de enunciación del texto los que contextualizan la lectura.

En lo que refiere a la competencia matemática, tanto en PISA como en Aristas se evalúa a través de procesos cognitivos o dimensiones, cruzados con el abordaje de ciertos contenidos matemáticos. Al analizar los componentes de cada marco se observa que las dimensiones definidas para Aristas no coinciden exactamente con los procesos cognitivos definidos en PISA, aunque sí existen coincidencias. En cuanto a los contenidos matemáticos abordados, a pesar de que hay una alta relación entre los que se evalúan en las dos pruebas, también existen contenidos en cada prueba que no son evaluados en la otra.

En este sentido, se puede afirmar que las evaluaciones son complementarias, y que la mayor diferencia entre los contenidos de ambas pruebas se plantea en términos de la alineación o no al currículo nacional. Por ejemplo, en PISA aparecen explícitamente como contenidos a evaluar las simulaciones por computadora, la toma de decisiones condicional utilizando principios básicos de combinatoria, los principios de conteo, entre otros, que no están incluidos en los programas nacionales de Matemática. Por su parte, en Aristas se evalúan contenidos como sistemas de ecuaciones de primer grado, relaciones entre múltiplos y divisores, entre otros, que no se explicitan en el marco de PISA.

En términos generales, puede afirmarse que los marcos de ambas pruebas y los descriptores de las habilidades de los estudiantes tienen importantes puntos en común, así como otros en los que hay diferencias (ver tablas A.1 a A.4 del Anexo).

Es relevante considerar que, si bien genéricamente las pruebas muestran concordancia, Aristas da cuenta de manera más específica que PISA de los logros de todos los estudiantes uruguayos en general y en particular de los de desempeños bajos. En PISA, por ejemplo, más de la mitad de la población uruguaya evaluada en matemática en 2022 se ubicó en los niveles 1a o por debajo (niveles 1b y 1c). En lectura, el porcentaje de estudiantes uruguayos en estos niveles es del 40%, aproximadamente.

Por otra parte, PISA no presenta, al momento, ejemplos de ítems de matemática de los niveles que están por debajo del nivel 1a en esta edición²². En cambio, en Aristas solo un 7% se encuentra en el nivel más bajo y sí se incluyen ejemplos de lo que logran hacer estos estudiantes en matemática²³. Esta diferencia se debe a que la evaluación nacional tiene la intencionalidad de dar cuenta de lo que logran hacer todos los alumnos, con foco en aquellos de menores desempeños. Presentar ejemplos de estas capacidades permite diseñar estrategias para la mejora.

En el caso de lectura, dado que en 2022 no fue el área foco de PISA, en dicho informe de resultados no se incluye ningún ítem para ejemplificar los niveles de desempeño. En 2018 se liberaron tres ítems del nivel 1a y tres del nivel 1b (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2019). En Aristas, en forma similar a lo que ocurre en matemática, a pesar de que solo un 6,5% de los estudiantes tienen desempeños del nivel más bajo, los informes presentan ejemplos de las actividades que estos adolescentes pueden resolver.

Asimismo, tanto en lectura como en matemática se ha identificado que, en algunos casos, aún frente a un mismo tema, PISA presenta actividades de mayor complejidad que Aristas, dadas las potencialidades de su plataforma informática²⁴. Sin embargo, tomando en cuenta que el desafío principal es mejorar los desempeños, resulta más relevante conocer qué hacen los alumnos de los niveles bajos en mayor detalle, como se hace en Aristas²⁵.

Tanto en matemática como en lectura, Aristas presenta los descriptores de las habilidades por nivel con gran detalle, lo que permite identificar las progresiones de dichas habilidades entre niveles. Esto constituye un aporte a nivel de aula y de política educativa.

²² Ver tabla I.3.2. (OCDE, 2023, p. 93). En el Informe de resultados de PISA 2012 se liberó un ítem de matemática del nivel bajo 1 (que a partir del 2022 se desagregó en los niveles 1b y 1c).

²³ Cabe mencionar que en la prueba de matemática de Aristas Media 2022 casi el 60% de los estudiantes tuvieron desempeños correspondientes al nivel 2. Sin embargo, este nivel de desempeño está ampliamente descrito en términos de las habilidades de los estudiantes que lo conforman. Asimismo, hay una importante cantidad de ítems liberados de dicho nivel que permiten ejemplificar estas habilidades.

²⁴ Actualmente el INEEd integró GeoGebra con su plataforma, lo cual eventualmente permitirá salvar una parte relevante de esta limitación.

²⁵ Tal como se mencionó anteriormente, los descriptores de los niveles de desempeño de PISA son más genéricos que los de Aristas, incluso habiendo incorporado una prueba adaptativa con el objetivo de mejorar la medición en PISA.

COMPARACIÓN METODOLÓGICA

En este apartado se analizan comparativamente los aspectos metodológicos de las evaluaciones que, junto con el análisis de los marcos conceptuales, permitirá contextualizar e interpretar los resultados. La comparación se basa en la información presentada en los informes técnicos de cada evaluación (INEEd, 2023b; OCDE, 2024).

En la sección anterior se compararon los marcos conceptuales de ambas pruebas. Se señala que PISA se enfoca en evaluar las competencias que permiten al estudiante integrarse como ciudadano y desempeñarse en la sociedad y, a diferencia de Aristas, no es una evaluación asociada al currículo, aunque parte de los contenidos están presentes en ambas evaluaciones. Allí se detallan las coincidencias y se observa que las pruebas tienen características distintas y complementarias.

La complementariedad de las evaluaciones está dada principalmente por el carácter internacional de PISA, que permite que los resultados de Uruguay puedan compararse con los de otros países y sistemas educativos, mientras que Aristas se centra en evaluar el cumplimiento del currículo nacional y las competencias específicas del contexto educativo uruguayo, proporcionando una visión más ajustada a las particularidades y las necesidades educativas del país. Como se comentó anteriormente, el público objetivo, el foco puesto en cada área y el formato de las actividades, entre otros aspectos, presentan diferencias. Por otra parte, ambas pruebas tienen un diseño que permite analizar la evolución en el tiempo de los resultados y relevan información que posibilita la contextualización de resultados. En la tabla 7 se resumen y comparan las principales características metodológicas de cada evaluación y, a continuación, se realizan comentarios específicos de cada punto.

TABLA 7

COMPARACIÓN METODOLÓGICA ENTRE ARISTAS MEDIA Y PISA 2022

		Aristas Media 2022	PISA Uruguay 2022
1. Población	Grado/edad	Estudiantes de noveno grado de media, en liceos públicos y privados y escuelas técnicas	Estudiantes de 15 años de educación media en liceos públicos y privados, escuelas técnicas y escuelas rurales con séptimo, octavo y noveno
2. Muestra	Diseño	Estratificado en varias etapas de selección	
	Marco muestral	Liceos públicos y privados y escuelas técnicas con estudiantes en noveno	Liceos públicos y privados, escuelas técnicas y escuelas rurales con séptimo, octavo y noveno con estudiantes de 15 años
	Tamaño	Muestra total evaluada: 11.546 estudiantes. El tamaño de muestra fue definido de modo tal que se cumplieran cuotas de entre 1.500 y 2.000 casos por tipo de curso y región	Muestra total evaluada: 6.618 estudiantes. La muestra debía cumplir con un mínimo de 150 escuelas y de 6.300 estudiantes
	Estratos	Estratos determinados por las variables: • sector institucional (secundaria pública, secundaria privada y escuelas técnicas) • región (Montevideo, Sur, Oeste, Este, Norte y Centro) Los centros de secundaria pública se estratificaron, además, por nivel socioeconómico y las escuelas técnicas por tipos de enseñanza ofrecida (solo ciclo básico tecnológico, solo formación profesional básica o ambos)	Estratos explícitos determinados por las variables: • sector institucional (secundaria pública, secundaria privada, escuelas técnicas y escuelas rurales con séptimo, octavo y noveno grados) • nivel de enseñanza media ofrecido (ciclo básico y cursos de educación media básica, bachillerato y cursos de educación media superior y mixto) Estratos implícitos: • género (con tres categorías de centros: con población predominantemente masculina, predominantemente femenina y centros mixtos) • área geográfica en la que se ubica el centro educativo (dividida en cuatro categorías: Montevideo y área metropolitana; capitales del interior del país; ciudades no capitales del interior con 5.000 habitantes o más, y ciudades con menos de 5.000 habitantes y zonas rurales)
	Selección de centros	Primera etapa: selección de centros con muestreo proporcional al tamaño (cantidad de estudiantes en noveno) o simple, según el estrato	Primera etapa: selección de centros con probabilidad proporcional al tamaño (número estimado de alumnos de 15 años elegibles matriculados en el centro)
	Selección de estudiantes	Segunda etapa: selección de grupos dentro de los centros Si en el centro existen dos o menos grupos, se eligen todos; si existen tres grupos o más, se sortean dos con igual probabilidad Se seleccionan todos los estudiantes de los grupos seleccionados en la etapa anterior	Segunda etapa: una vez seleccionados los centros que forman parte de la muestra, se prepara una lista completa de los alumnos de 15 años de cada una de ellos Se seleccionan con igual probabilidad 42 estudiantes y para las listas con un número inferior se seleccionaron todos los de la lista

	Exclusiones	Las pruebas no cuentan con adaptaciones para dar cuenta de forma justa de los desempeños de los alumnos con necesidades educativas específicas, por lo que, si bien pueden realizar las pruebas y cuestionarios, son excluidos del análisis de desempeño en lectura y matemática	Se permite excluir estudiantes: con necesidades especiales o diferencias lingüísticas, estudiantes que reciben instrucción virtual (por pandemia)
	Ponderadores	Ponderadores de estudiante: postestratificación según las variables de estratificación del diseño muestral, normalizados según tamaño de muestra	Ponderadores de estudiantes: se calculan los pesos de base debido al diseño con ajustes por no respuesta y <i>trimming</i> en las dos etapas de selección
	Varianza	Métodos de Fay de réplicas repetidas balanceadas: 160 réplicas	Métodos de Fay de réplicas repetidas balanceadas: 80 réplicas
3. Estimación de habilidad y escalamiento	Estimación	Teoría de respuesta al ítem	Teoría de respuesta al ítem y regresión latente (10 valores plausibles)
	Escala	Escala con media 300 y desvío estándar 50	Escala con media 500 y desvío estándar 100
4. Relevamiento	Período de aplicación	Octubre-noviembre 2022	Agosto-setiembre 2022
	Duración de la prueba	2 días de aplicación, uno para cada área, cada prueba tiene un tiempo máximo de 70 minutos.	1 día de aplicación; 2 horas totales, con un corte de 5 minutos.
	Método de aplicación	Prueba por computadora con supervisión de aplicador externo	Prueba por computadora con supervisión de aplicador externo
	Test cognitivos	Matemática Lectura	Matemática (dominio foco) Lectura (dominio secundario) Ciencias (dominio secundario) Pensamiento creativo (dominio innovador)
	Cuestionarios de factores asociados	Director Docente de Literatura/Idioma Español Docente de Matemática Adscripto Estudiante (cuestionario de contexto) Estudiante (cuestionario de habilidades socioemocionales)	Director Estudiante Estudiante TIC Cuestionario nacional a la dirección del centro educativo

Nota: al momento de la elaboración del presente informe, el cuestionario nacional a la dirección del centro educativo de PISA y la información que contiene aún no se encontraban disponibles.

POBLACIÓN DE ESTUDIO

PISA evalúa una cohorte de nacidos de 15 años que asisten a educación media. La definición operativa de la población de 15 años de edad²⁶ depende directamente de las fechas de las pruebas. En el caso de la cohorte evaluada en PISA en 2022, el relevamiento se realizó entre agosto y setiembre, y quienes cumplen con la definición son los estudiantes nacidos entre 1.º de mayo de 2006 y el 30 de abril de 2007. Quienes siguieron una trayectoria escolar esperada, es decir, ingresaron a primer grado de primaria a los 6 años y no repitieron ni interrumpieron su escolarización desde entonces, se espera que en 2022 estén cursando primero o segundo año de bachillerato de educación media general o su equivalente en educación técnica (ANEP, 2023a).

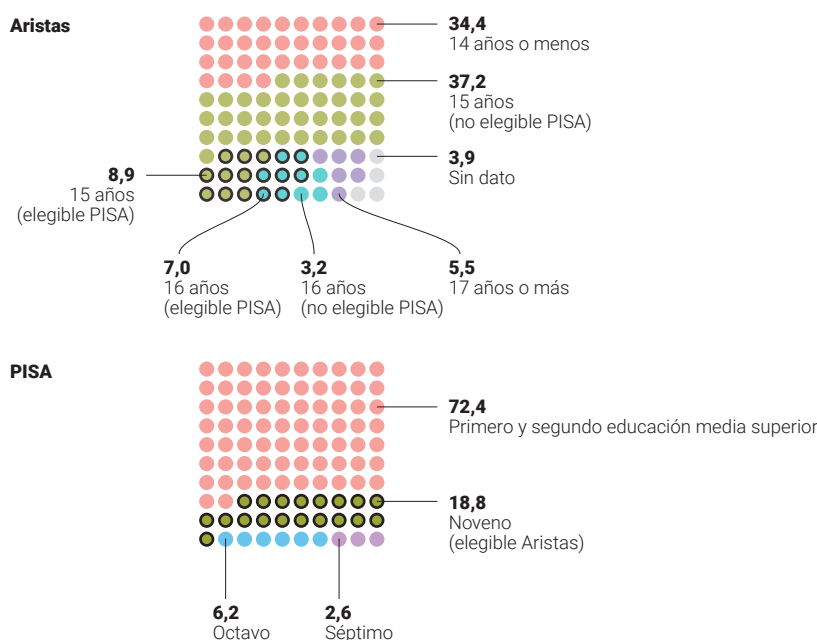
Por su parte, Aristas evalúa a los estudiantes de noveno grado de educación básica integrada, en liceos públicos y privados y escuelas técnicas, independientemente de la edad que tengan.

²⁶ Entre 15 años y 3 meses y 16 años y dos meses, con una variación permitida de hasta de un mes.

La mayor parte de estos tiene entre 14 y 16 años (34% tiene 14 años, 46% tiene 15 años y 10% tiene 16 años) al momento del relevamiento (entre octubre y noviembre de 2022).

En el gráfico 1 se presenta la distribución por edad en Aristas y por grado en PISA, resaltando la proporción de estudiantes que fue población objetivo en la otra evaluación. El 15,9% de los estudiantes evaluados en Aristas fue población objetivo en PISA (nacidos entre el 1.º mayo de 2006 y el 30 de abril de 2007), mientras que un 18,8% de los estudiantes evaluados en PISA fueron población objetivo de Aristas (cursan noveno grado).

GRÁFICO 1
DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES EVALUADOS EN ARISTAS POR EDAD Y DE LOS EVALUADOS EN PISA POR GRADO



Por lo tanto, en los hechos, el público objetivo que se superpone de ambos estudios son **los estudiantes que asisten a noveno grado y tienen un año de rezago educativo**.

Por otro lado, puede observarse que **los estudiantes similares en cuanto a su trayectoria educativa (esperada o con rezago) están cursando diferentes grados**: noveno de educación básica integrada en Aristas y primer año de educación media superior en PISA.

Efectivamente, 104 centros (30% de los centros) fueron seleccionados tanto para Aristas como para PISA, según información que fue compartida por las instituciones previo a los relevamientos. Por esto, se estima que alrededor de 700 estudiantes fueron evaluados por ambas²⁷.

²⁷ Esta información podrá compararse específicamente cuando esté disponible.

DISEÑO MUESTRAL

El diseño muestral de las evaluaciones presenta características en común y difiere fundamentalmente debido a las diferencias en la población objetivo. A grandes rasgos, se observa que las evaluaciones tienen un diseño estratificado en dos etapas de selección, donde las unidades de muestreo de la primera etapa son los centros escolares.

Los marcos muestrales se componen del listado exhaustivo de centros educativos que cuentan con estudiantes que cumplen los requisitos para participar: estudiantes de 15 años, según la definición de PISA, y estudiantes de noveno de educación básica integrada, en Aristas.

Los diseños son estratificados según características del centro educativo relevantes para el estudio, para mejorar la precisión de las estimaciones. Puede verse que ambas evaluaciones tienen como variable principal de estratificación el sector institucional o el tipo de centro. También consideran, aunque con diferente operacionalización, características asociadas al área geográfica, el tipo o nivel de enseñanza, etc.

En la segunda etapa, dentro de los centros seleccionados en la etapa anterior, PISA selecciona con igual probabilidad un número fijo de estudiantes por centro o todos si el centro tiene menor cantidad de estudiantes que cumplan el requisito. Aristas selecciona aleatoriamente dos grupos completos o todos en los centros con una cantidad de grupos menor o igual a dos.

Por último, ambas evaluaciones permiten excluir a estudiantes con necesidades educativas específicas. En Aristas los centros educativos proporcionan información sobre estos adolescentes, la cual es evaluada con criterio experto tras el relevamiento para determinar las exclusiones necesarias. En 2022, 706 estudiantes se excluyeron únicamente del análisis de habilidades y desempeño en lectura y matemática por este motivo (87% de los estudiantes con necesidades educativas específicas realizaron la prueba), pero se mantienen en los demás cuestionarios. En PISA la tasa global de exclusión (escuelas y estudiantes) debía mantenerse por debajo del 5% de la población objetivo. Los estudiantes con necesidades educativas específicas que pueden hacer la prueba no se excluyen del análisis y se analizan sus resultados (más del 97% de los estudiantes identificados con necesidades educativas específicas hizo la prueba) (ANEP, 2023b).

Aunque los estudiantes incluidos en la muestra final se eligieron aleatoriamente, en ambos diseños las probabilidades de selección varían. Las ponderaciones de la encuesta deben incorporarse al análisis para garantizar que cada estudiante participante representa adecuadamente el número de alumnos de la población. Las ponderaciones muestrales se utilizan para controlar la contribución proporcional de cada unidad participante a la estimación global de la población. Las ponderaciones se aplican a los datos de los alumnos para su análisis.

Las evaluaciones utilizan el mismo método de replicación para estimar la varianza muestral, teniendo en cuenta el diseño complejo de muestreo. El enfoque específico de replicación

utilizado para calcular las varianzas muestrales de las estimaciones se conoce como el método de réplicas repetidas balanceadas (BRR, por su sigla en inglés). Se utiliza la variante particular conocida como método de Fay (Judkins, 1990, citado por OCDE, 2024).

Al comienzo de cada proyecto, PISA y Aristas seleccionaron la cantidad de réplicas (que debe ser múltiplo de 4), según resultados de estabilización de la estimación de varianza. Desde entonces, Aristas utiliza 160 réplicas y PISA 80.

ESTIMACIÓN DE HABILIDADES Y ESCALAMIENTO

Los diseños de Aristas y PISA presentan algunas similitudes, pero también algunas diferencias importantes, que son relevantes en el proceso de escalamiento de las pruebas. Ambas utilizan un diseño de bloques balanceados incompletos (BIB, por su sigla en inglés). En este diseño se forman conjuntos de ítems mutuamente excluyentes (bloques) que se combinan para formar cuadernillos. En Aristas los bloques se combinan de forma tal que se balancea la frecuencia de aparición y el orden de aplicación de los ítems. En PISA 2022 el diseño BIB se adapta para incorporar evaluación adaptativa multietapa (MSAT, por su sigla en inglés) para los dominios de lectura y matemática. En cambio, en Aristas la evaluación es computarizada, pero no adaptativa, y se le asigna a cada estudiante en forma aleatoria uno de los cuadernillos de la prueba. Otra diferencia importante es que las pruebas de Aristas en los dominios de lectura y matemática siguen criterios similares, mientras que en PISA se define en cada ciclo un dominio principal y otros secundarios. En PISA 2022 el dominio principal fue matemática. Lectura fue un dominio menor, por lo que se utilizaron menos ítems para evaluarlo, un 80% de los ítems utilizados en PISA 2018, cuando fue dominio principal. Este tipo de variaciones en los ítems utilizados en la evaluación de los dominios no sucede en Aristas.

Relacionado en parte con las diferencias de diseño de ambas pruebas, existen varias diferencias relevantes en el proceso de calibración de los ítems y en la estimación de las habilidades de los estudiantes. En Aristas se aplica el modelo logit multinomial con coeficientes mixtos, que es una generalización del modelo de Rasch (Adams y Wu, 2007). Especificando adecuadamente las matrices de diseño de este modelo es posible analizar evaluaciones matriciales con ítems con formatos mixtos. En el caso de Aristas, los resultados son equivalentes a modelar los ítems dicotómicos con el modelo de Rasch (Wright y Stone, 1999) y los politómicos con el modelo de crédito parcial (Masters, 1982). El modelo adoptado en Aristas es igual al adoptado en PISA hasta el ciclo 2012. A partir del ciclo 2015 en PISA se adoptó un modelo que se considera más adecuado para la calibración internacional (OCDE, 2017, 2024). En PISA 2022 se aplicó el modelo unidimensional multi-grupo (Bock y Zimowski, 1997; OCDE, 2024; Von Davier y Yamamoto, 2004), que se basa en el modelo logístico de dos parámetros (2PL) para ítems dicotómicos (ANEP, 2022c; Birnbaum, 1968) y el modelo de crédito parcial generalizado (GPCM, por su sigla en inglés) (Muraki, 1992) para los ítems politómicos.

En cuanto al mantenimiento de una escala común entre operativos en Aristas y entre ciclos en PISA, los procedimientos empleados son similares. Para la equiparación de Aristas Media

2022 se utilizaron técnicas de equiparación mediante ítems de anclaje. Esto es, actividades cuyos parámetros se fijan en la métrica establecida en el banco de ítems de Aristas. En forma similar, para obtener un enlazamiento adecuado a la escala PISA, en la calibración internacional realizada en PISA 2022 los ítems de anclaje fueron fijados a sus valores establecidos en el ciclo anterior.

En cuanto a la estimación de los puntajes de los estudiantes, existen diferencias en el procedimiento empleado. En Aristas, los puntajes individuales de los estudiantes se obtuvieron por medio del estimador de verosimilitud ponderada, fijando los parámetros de los ítems al valor obtenido en la calibración final (WLE, por su sigla en inglés). Mientras tanto, el procedimiento utilizado para estimar los puntajes individuales de los estudiantes en PISA 2022 considera un modelo poblacional que combina el modelo de teoría de respuesta al ítem y modelos de regresión latente. Luego, el modelo poblacional ajustado se utiliza para extraer múltiples valores plausibles (10 valores en PISA 2022) para cada estudiante a partir de la distribución a posteriori de la habilidad (OCDE, 2024). La distribución a posteriori de la habilidad es la distribución de probabilidades de la habilidad de un estudiante dado cierto patrón de respuesta a los ítems de la prueba. Los valores plausibles extraídos para un estudiante son una muestra aleatoria de su distribución a posteriori de habilidad. Esta aproximación requiere controlar sesgos en la estimación de los valores plausibles considerando en el modelo de regresión latente variables contextuales del cuestionario de antecedentes.

En ambas pruebas la escala de puntajes final se obtiene por una transformación lineal, pero difiere en su media y desvío. En Aristas se realizó la transformación a las estimaciones de habilidad para llevar a la misma métrica de las habilidades escaladas en 2018, con media 300 y desvío 50. En cambio, en PISA se utiliza una escala de puntaje con una media de 500 y un desvío de 100 puntos.

RELEVAMIENTO

Las fechas de los relevamientos de PISA y Aristas fueron prácticamente consecutivas, pero no superpuestas. PISA evaluó entre agosto y setiembre y Aristas entre octubre y noviembre de 2022.

En PISA las aplicaciones fueron realizadas a través de computadoras portátiles en convenio con Ceibal, el *software* de los cuestionarios de estudiantes funciona sin conexión a internet y los resultados se guardan en una unidad USB. En Aristas las aplicaciones se realizan en línea en computadoras propias de los centros, que se refuerzan con las de Ceibal cuando es necesario.

La prueba PISA tiene una duración de dos horas, con un corte de cinco minutos en el medio. Los cuestionarios adicionales de contexto se aplican al finalizar la prueba y tienen una duración aproximada de 35 minutos. En Aristas, la aplicación se realiza en dos días, uno por prueba cognitiva, con una duración máxima de 70 minutos (promedio de 20 minutos), un descanso de 15 minutos y luego se aplica un cuestionario de habilidades socioemocionales el

primer día y de contexto el segundo. Ambas evaluaciones son realizadas bajo la supervisión de un aplicador externo al centro educativo.

Los dominios cognitivos evaluados por las dos evaluaciones en 2022 fueron matemática y lectura. PISA, además, evaluó ciencias y pensamiento creativo.

COMPARACIÓN DE RESULTADOS

Con el objetivo de evaluar su concordancia y, por lo tanto, también el aporte diferencial de cada una, en este apartado se presentan los principales resultados vinculados a los desempeños en matemática y lectura que surgen de Aristas y PISA 2022. Dado que los puntajes de matemática y lectura están expresados en escalas distintas en cada evaluación, previo a comparar los resultados se estiman los puntajes de PISA en una escala equivalente a la de Aristas. No obstante, los resultados se presentan tanto en la escala original de PISA como en la escala equivalente.

ESTUDIO DE ENLAZAMIENTO (*LINKING*) DE LAS PRUEBAS

Los estudios de enlazamiento entre dos pruebas distintas buscan hacer comparables sus medidas. Para ello, es necesario estudiar si existe una transformación consistente entre los puntajes de una y otra. Esto contrasta con la equiparación que se aplica para poner en una misma métrica las medidas que fueron obtenidas con diferentes cuadernillos que comparten, no solo el mismo dominio de evaluación, sino también un marco de diseño común, las mismas condiciones de aplicación y la misma población objetivo.

El estudio de enlazamiento realizado aquí se diseñó de acuerdo a la información disponible. Esta consistió en la información detallada sobre la prueba Aristas Media, la de las bases de PISA y los reportes publicados. No se contó, por ejemplo, con información para establecer la presencia de estudiantes comunes entre las dos pruebas²⁸ ni existió la posibilidad de utilizar una prueba de anclaje o de desarrollar un estudio de enlazamiento experimental. En el caso de PISA, solo se contó con las estimaciones de las habilidades de los estudiantes. También se utilizaron los datos de covariables comunes, recabados en ambas pruebas.

En este contexto, de acuerdo a la información disponible, una solución adecuada y viable para el enlazamiento fue la realización de un estudio observacional que utiliza técnicas de apareamiento para poder estimar los parámetros requeridos para el enlazamiento, usando técnicas para controlar sesgos de selección alternativas a las utilizadas en estudios experimentales.

A partir de los parámetros estimados para el estudio de enlazamiento, finalmente se implementó un enlazamiento lineal. Para analizar si existe un comportamiento adecuado del enlazamiento realizado, se estudió su invarianza, sus posibles sesgos y la consistencia de la transformación utilizada respecto a varias covariables relevantes.

²⁸ Dado que la información solicitada sobre los estudiantes que participaron en PISA 2022 no se recibió con tiempo suficiente, no fue posible realizar un estudio de enlazamiento a partir de las respuestas de quienes participaron en ambas pruebas.

ANÁLISIS DE DATOS APAREADOS

El análisis de datos apareados comienza con las muestras de las dos evaluaciones, a partir de las cuales se elabora una base con las muestras apareadas. La metodología se centra en la generación de grupos comparables, con el propósito de minimizar el sesgo de selección. Este proceso se lleva a cabo mediante el emparejamiento de sujetos que exhiben características similares en función de variables observables. Se utilizó un método de emparejamiento exacto considerando las covariables grado, edad, género, contexto socioeconómico y cultural, tipo de centro, región (Montevideo/interior), repetición y asistencia. El objetivo es poder estimar los parámetros para el enlazamiento aislando el efecto de las pruebas, mientras que se controla el efecto de las covariables. La muestra apareada obtenida a partir de cada una de las muestras de las pruebas contiene 3.749 estudiantes de Aristas y 1.231 estudiantes de PISA (tabla 8). Para el análisis se generan pesos que controlan los efectos de las covariables y pesos de muestreo que buscan optimizar la representatividad de la muestra respecto a las poblaciones evaluadas en cada prueba.

TABLA 8
MUESTRA DE DATOS APAREADOS

	Control (Aristas)	Tratamiento (PISA)
Todo	11.546	6.618
Apareado	3.749	1.231
No apareado	7.797	5.387
Descartado	0	0

ANÁLISIS DEL BALANCE DE LAS COVARIABLES

Una vez obtenida la muestra apareada, el siguiente paso en el proceso es analizar el balance obtenido de las covariables en la muestra apareada. Una forma de cuantificar el desbalance entre las covariables es calcular la diferencia media absoluta (AMD, por su sigla en inglés) para cada categoría de una covariable entre dos grupos A y B:

$$AMD = |p_A - p_B| \text{ (ec. 1.1)}$$

El valor de la AMD tiene la misma escala para cada una de las categorías de cada una de las covariables consideradas en el análisis emparejado. Por tanto, utilizando la AMD se puede comparar directamente sus valores entre distintas categorías de covariables para apreciar la importancia relativa de cada categoría en el desbalance de las covariables. Si el análisis emparejado fue efectivo para controlar el desbalance entre las covariables entre los grupos de apareamiento, los valores de la AMD deben ser pequeños.

Para definir una medida de mínima significación práctica del desbalance, se utilizó el *h* de Cohen (Cohen, 1992). Se trata de una medida del tamaño de efecto que se puede utilizar para evaluar la magnitud del desbalance para cada categoría de las covariables consideradas. Valores de *h* de 0,20 se considera que corresponden a un tamaño de efecto pequeño. Valores de *h* menores a 0,20 no alcanzan mínima significación práctica (Cohen, 1992; Ferguson,

2016). El h de Cohen para el balance en una categoría de una covariable entre dos grupos A y B está dado por la siguiente ecuación:

$$h_{Cohen} = |\arcsin(p_A) - \arcsin(p_B)| \quad (\text{ec. 1.2})$$

Los resultados obtenidos con la AMD y h para cuantificar el nivel de balance entre las muestras apareadas de Aristas y PISA se presentan en los gráficos 2 y 3. En ambos se reportan los estadísticos de balance para los datos originales en la muestra apareada (sin ponderar) y los valores obtenidos ponderando. Los resultados obtenidos con el estadístico AMD y el h de Cohen indican que el balance de las covariables resultó adecuado.

GRÁFICO 2
BALANCE DE COVARIABLES PARA LA AMD



GRÁFICO 3
BALANCE DE COVARIABLES PARA EL H DE COHEN



CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS PARA EL ENLAZAMIENTO

El análisis apareado tiene el propósito de calcular los parámetros necesarios para el enlazamiento, mostrando cómo las pruebas afectan los valores de los parámetros, pero controlando el efecto de otras covariables. En el caso de un enlazamiento lineal, los parámetros que se necesitan conocer son los estimados de la media y el desvío de las habilidades en la muestra apareada para cada prueba. Las estimaciones globales de los parámetros para el enlazamiento se muestran en la tabla 9, mientras que las estimaciones obtenidas de los parámetros por categoría de covariable se muestran en las tablas 10 a 16.

TABLA 9
RESULTADOS DEL ANÁLISIS EMPAREJADO (GLOBAL)

Prueba	Dominio	media_theta	sd_theta
Aristas	Lectura	277,63	49,56
Aristas	Matemática	275,95	43,59
PISA	Lectura	364,05	86,7
PISA	Matemática	355,28	69,86

Nota: en esta tabla y en las siguientes se muestran los resultados obtenidos con análisis emparejados que controlan el efecto de covariables y toman en cuenta los pesos de muestreo para mejorar la representatividad de las poblaciones objetivo de cada evaluación; en el análisis afectan todas las observaciones que tengan pesos no nulos; en ese sentido, los resultados corresponden al subconjunto de los casos apareados.

TABLA 10
RESULTADOS DEL ANÁLISIS EMPAREJADO POR GRUPOS DE EDAD

Prueba	Dominio	Valor	media_theta	sd_theta
Aristas	Lectura	15 años	294,56	58,31
Aristas	Matemática	15 años	290,39	55,66
PISA	Lectura	15 años	392,46	92,89
PISA	Matemática	15 años	379,6	82,39
Aristas	Lectura	16 años	273,75	46,48
Aristas	Matemática	16 años	272,53	39,45
PISA	Lectura	16 años	357,48	83,89
PISA	Matemática	16 años	349,65	65,4

TABLA 11
RESULTADOS DEL ANÁLISIS EMPAREJADO POR GÉNERO

Prueba	Dominio	Valor	media_theta	sd_theta
Aristas	Lectura	Mujer	275,97	48,91
Aristas	Matemática	Mujer	272,05	41,83
PISA	Lectura	Mujer	363,61	83,36
PISA	Matemática	Mujer	346,36	66,87
Aristas	Lectura	Varón	278,87	50,02
Aristas	Matemática	Varón	278,61	44,57
PISA	Lectura	Varón	364,41	89,34
PISA	Matemática	Varón	362,42	71,41

TABLA 12

RESULTADOS DEL ANÁLISIS EMPAREJADO POR TIPO DE CENTRO

Prueba	Dominio	Valor	media_theta	sd_theta
Aristas	Lectura	Liceo privado	336,24	57,29
Aristas	Matemática	Liceo privado	327,69	65,03
PISA	Lectura	Liceo privado	466,92	103,51
PISA	Matemática	Liceo privado	462,99	92,76
Aristas	Lectura	Liceo público	277,7	45,04
Aristas	Matemática	Liceo público	275,71	39,92
PISA	Lectura	Liceo público	368	80,13
PISA	Matemática	Liceo público	356,4	60,88
Aristas	Lectura	Escuela técnica	260,22	51,3
Aristas	Matemática	Escuela técnica	262,63	39,58
PISA	Lectura	Escuela técnica	334,39	81,68
PISA	Matemática	Escuela técnica	331,61	65,32

TABLA 13

RESULTADOS DEL ANÁLISIS EMPAREJADO POR CATEGORÍA DE ESTATUS SOCIOECONÓMICO DEL ESTUDIANTE

Prueba	Dominio	Valor	media_theta	sd_theta
Aristas	Lectura	Quintil 1	268,87	46,95
Aristas	Matemática	Quintil 1	265,12	35,06
PISA	Lectura	Quintil 1	352,06	79,18
PISA	Matemática	Quintil 1	339,88	61,68
Aristas	Lectura	Quintil 2	273,22	45,03
Aristas	Matemática	Quintil 2	273,87	36,3
PISA	Lectura	Quintil 2	363,41	84,6
PISA	Matemática	Quintil 2	352,82	65,52
Aristas	Lectura	Quintil 3	279,27	48,06
Aristas	Matemática	Quintil 3	279,74	46,79
PISA	Lectura	Quintil 3	358,2	80,82
PISA	Matemática	Quintil 3	349,23	60,3
Aristas	Lectura	Quintil 4	279,51	48,51
Aristas	Matemática	Quintil 4	279,75	42,16
PISA	Lectura	Quintil 4	360,88	81,98
PISA	Matemática	Quintil 4	359,16	62
Aristas	Lectura	Quintil 5	305,92	59,4
Aristas	Matemática	Quintil 5	301,09	63,34
PISA	Lectura	Quintil 5	431,33	110,44
PISA	Matemática	Quintil 5	429,03	95,91

TABLA 14

RESULTADOS DEL ANÁLISIS EMPAREJADO POR REGIÓN (MONTEVIDEO/INTERIOR)

Prueba	Dominio	Valor	media_theta	sd_theta
Aristas	Lectura	Interior	273,64	51,44
Aristas	Matemática	Interior	270,57	40,23
PISA	Lectura	Interior	352,43	81,35
PISA	Matemática	Interior	346,17	63,06
Aristas	Lectura	Montevideo	281,96	47,09
Aristas	Matemática	Montevideo	281,65	46,23
PISA	Lectura	Montevideo	387,29	92,33
PISA	Matemática	Montevideo	373,51	78,75

TABLA 15

RESULTADOS DEL ANÁLISIS EMPAREJADO SEGÚN REPETICIÓN

Prueba	Dominio	Valor	media_theta	sd_theta
Aristas	Lectura	No repitió	297,21	58,8
Aristas	Matemática	No repitió	295,48	56,86
PISA	Lectura	No repitió	401,62	109,05
PISA	Matemática	No repitió	396,75	94,16
Aristas	Lectura	Repitió	274,23	46,96
Aristas	Matemática	Repitió	272,22	39,48
PISA	Lectura	Repitió	357,22	80,18
PISA	Matemática	Repitió	347,74	61,59

TABLA 16

RESULTADOS DEL ANÁLISIS EMPAREJADO POR ASISTENCIA

Prueba	Dominio	Valor	media_theta	sd_theta
Aristas	Lectura	Ninguna	280,61	50,04
Aristas	Matemática	Ninguna	277,19	44,12
PISA	Lectura	Ninguna	364,77	88,25
PISA	Matemática	Ninguna	355,11	70,05
Aristas	Lectura	Una o dos veces	276,16	49,97
Aristas	Matemática	Una o dos veces	278,67	42,7
PISA	Lectura	Una o dos veces	363,48	86,66
PISA	Matemática	Una o dos veces	355,87	71,33
Aristas	Lectura	Tres o cuatro veces	267,11	50,21
Aristas	Matemática	Tres o cuatro veces	261,49	44,61
PISA	Lectura	Tres o cuatro veces	367,05	77,09
PISA	Matemática	Tres o cuatro veces	352,21	62,62
Aristas	Lectura	Cinco veces o más	270,18	42,35
Aristas	Matemática	Cinco veces o más	267,26	39,73
PISA	Lectura	Cinco veces o más	359,74	83,57
PISA	Matemática	Cinco veces o más	356,21	68,79

Nota: las categorías de respuesta de la variable de asistencia corresponden a la cantidad de veces que el estudiante faltó a todo un día de clases en las últimas dos semanas.

ENLAZAMIENTO LINEAL (*LINEAR LINKING*)

A partir de los análisis con datos apareados se pueden estimar los parámetros para realizar un enlazamiento lineal (*linear inking*) utilizando estadísticos de grupo con base en las habilidades estimadas en las pruebas a enlazar. La ecuación de transformación de los puntajes es:

$$theta.eq.l = \theta_{ji} = A \cdot \theta_{ii} + B \quad (\text{ec. 1.3})$$

donde las constantes A y B están dadas por las ecuaciones:

$$A = \frac{\sigma(\theta_j)}{\sigma(\theta_i)} \quad (\text{ec. 1.4a})$$

$$B = \mu(\theta_j) - A \cdot \mu(\theta_i) \quad (\text{ec. 1.4b})$$

A partir de las ecuaciones 1.3, 1.4a y 1.4b se obtiene

$$theta.eq.l = \theta_{ji} = \mu(\theta_j) + \frac{\sigma(\theta_j)}{\sigma(\theta_i)} \cdot [\theta_{ii} - \mu(\theta_i)] \quad (\text{ec. 1.5})$$

La ecuación 1.3 tiene la misma forma a la utilizada en la equiparación por el método media-sigma, con la estimación de A y B a partir de grupos de personas (Kolen y Brennan, 2014), mientras que la ecuación 1.5 es equivalente a la 1.3 y corresponde con el enlazamiento lineal aplicado a los puntajes θ .

Además de la transformación dada por las ecuaciones 1.3 y 1.5, es necesario definir las transformaciones por grupos, que son utilizadas para evaluar la invarianza y la posibilidad de sesgos en el enlazamiento. Para una covariable c con categorías $c = 1 \dots C$ el enlazamiento lineal para cada grupo se define como:

$$theta.eq.l_{ci} = \theta_{jic} = A_c \cdot \theta_{ii} + B_c \quad (\text{ec. 1.6})$$

o bien

$$theta.eq.l_{ci} = \theta_{jic} = \mu_c(\theta_j) + \frac{\sigma_c(\theta_j)}{\sigma_c(\theta_i)} \cdot [\theta_{ii} - \mu_c(\theta_i)] \quad (\text{ec. 1.7})$$

A partir de las ecuaciones 1.3 y 1.6 podemos definir un estadístico para describir la invarianza del enlazamiento a partir de la raíz cuadrada estandarizada de las diferencias cuadráticas entre θ_{jic} y θ_{ji} (ewREMSD*):

$$ewREMSD^* = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^N [\theta_{jic} - \theta_{ji}]^2 / N}}{\sigma(\theta_j)} \quad (\text{ec. 1.8})$$

El estadístico ewREMSD* es definido en forma similar al estadístico ewREMSD formulado por Kolen y Brennan (2014) para puntajes observados, pero adaptado para poder medir

la falta de invarianza en el enlazamiento considerando las diferencias entre los puntajes θ_{jic} y θ_{ji} . Cuanto menor es el valor de θ_{jic} mayor es la invarianza del enlazamiento respecto a la covariable considerada. El estadístico ewREMSD* es una medida global de la falta de invarianza del enlazamiento que da igual peso al conjunto de puntajes observados de θ_{ji} .

Es necesario también conocer en qué medida el proceso de enlazamiento puede introducir sesgos en la estimación de puntajes equivalentes. Para ello se define el sesgo del enlazamiento como sigue:

$$sesgo = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^N [\theta_{jic} - \theta_{ji}] / N}}{\sigma(\theta_j)} \quad (\text{ec. 1.9})$$

El estadístico *sesgo* mide la magnitud del sesgo que puede estar asociada a la covariable analizada. Cuanto menor es su valor, más insesgado es el puntaje equivalente obtenido con el procedimiento de enlace respecto de cierta covariable considerada.

Es posible definir también medidas de invarianza y sesgos en logit definiendo como sigue:

$$RMSD = \sqrt{\sum_{i=1}^N [F(\theta_{jic}) - F(\theta_{ji})]^2 / N} \quad (\text{ec. 1.10a})$$

$$sesgo.l = \sqrt{\sum_{i=1}^N [F(\theta_{jic}) - F(\theta_{ji})] / N'N} \quad (\text{ec. 1.10b})$$

donde $F()$ es la transformación inversa a la utilizada en el escalamiento de los puntajes de Aristas. El estadístico RMSD mide el desacuerdo entre $F(\theta_{jic})$ y $F(\theta_{ji})$ como la raíz del cuadrado medio de la diferencia. Tomando en cuenta la naturaleza de este estadístico podemos considerar valores de $RMSD < 0,10$ como asociados a buenos niveles de invarianza del enlazamiento (De Ayala, 2022), valores en el intervalo $0,10 \leq RMSD < 0,31$ podemos considerarlos como regulares (Embretson y Reise, 2013), mientras que valores en el intervalo $RMSD > 0,31$ como niveles pobres de invarianza del enlace. La base racional de la definición de valores de orientación para la interpretación de estadísticos como el RMSD dado en la ec. 1,10a es definir valores en relación con ciertos niveles de errores estándar de medición (SEM, por su sigla en inglés). El valor 0,31 es un valor de SEM para la medida de la habilidad que se espera en condiciones razonables para muestras de 40 ítems o una información del cuadernillo (TI) que responde el estudiante de $TI = 10$. El valor 0,10 corresponde, en las condiciones señaladas, a muestras diez veces más grandes o a TI diez veces más grandes. Un estadístico similar, el error de enlazamiento para PISA, que tiene también una definición análoga, suele estar en torno a 0,04 logits (Wu et al., 2016). Por otra parte, un valor de RMSD de 0,10 logits corresponde aproximadamente a cinco puntos de Aristas.

La invarianza del enlazamiento también se puede describir mediante la correlación $r_{F(\theta_{jic}), F(\theta_{ji})}$. Valores de $r_{F(\theta_{jic}), F(\theta_{ji})}$ mayores a 0,95 pueden interpretarse como niveles aceptables de invarianza del enlazamiento, mientras que valores mayores a 0,98 pueden interpretarse como niveles elevados (De Ayala, 2022; Muñiz, 1997).

ANÁLISIS DE INVARIANZA Y SESGOS

En la tabla 17 se muestran los resultados de los análisis de invarianza y sesgos del enlazamiento para el área matemática. El análisis de invarianza del enlazamiento respecto a las covariables consideradas muestra buenos niveles en general, con una invarianza más elevada para género (RMSD = 0,01364, r_{Ji_Jic} = 0,999), edad (RMSD = 0,02229, r_{Ji_Jic} = 0,999) y repetición (RMSD = 0,03467, r_{Ji_Jic} = 0,998). Por su parte, para el contexto del estudiante el nivel de la invarianza del enlazamiento es adecuado, pero menor que para el resto de las variables consideradas (RMSD = 0,13811, r_{Ji_Jic} = 0,979). Para todas las covariables analizadas los niveles de sesgos del enlazamiento son muy bajos o despreciables.

TABLA 17
INVARIANZA Y SESGOS DEL ENLAZAMIENTO (MATEMÁTICA)

Grupos	ewREMSD*	Sesgo	RMSD	Sesgo.l	r_{Ji_Jic}
Edad	0,05122	0,00144	0,02229	-0,01534	0,999
Género	0,03978	0,00708	0,01364	-0,01108	0,999
Estatus socioeconómico del estudiante	0,20441	0,01579	0,13811	-0,00449	0,979
Tipo de centro	0,10477	0,02502	0,06278	0,00248	0,995
Región	0,08558	0,03783	0,04827	0,01217	0,997
Repetición	0,06759	0,0048	0,03467	-0,0128	0,998
Asistencia	0,11018	0,0031	0,06687	-0,01409	0,994

En la tabla 18 se muestran los resultados de los análisis de invarianza y sesgos del enlazamiento para el área lectura. El análisis de invarianza del enlazamiento respecto a las covariables consideradas muestra buenos niveles de invarianza en general. El nivel de invarianza más bajo se observa para la variable región (Montevideo/interior, RMSD = 0,15138, r_{Ji_Jic} = 0,989), pero aun así representa niveles aceptables de invarianza del enlazamiento. En este caso las covariables género (RMSD = 0,01936, r_{Ji_Jic} = 0,999) y repetición (RMSD = 0,02611, r_{Ji_Jic} = 0,999) son las que muestran mejores niveles de invarianza del enlazamiento. Al igual que en el área de matemática, para todas las covariables consideradas los niveles de sesgos del enlazamiento son muy bajos o despreciables.

TABLA 18
INVARIANZA Y SESGOS DEL ENLAZAMIENTO (LECTURA)

Grupos	ewREMSD*	Sesgo	RMSD	Sesgo.l	r_{Ji_Jic}
Edad	0,05349	-0,00101	0,04143	-0,01849	0,999
Género	0,03342	-0,00005	0,01936	-0,01743	0,999
Estatus socioeconómico del estudiante	0,10507	0,01927	0,09814	0,00381	0,995
Tipo de centro	0,06273	0,03326	0,05159	0,01919	0,999
Región	0,15349	0,02422	0,15138	0,00925	0,989
Repetición	0,03955	-0,00202	0,02611	-0,01959	0,999
Asistencia	0,0893	0,00182	0,08081	-0,01538	0,996

CONSISTENCIA DEL ENLAZAMIENTO ENTRE LAS PRUEBAS

El estudio de enlazamiento entre pruebas busca hacer comparables las medidas obtenidas de las habilidades de los estudiantes entre dichas pruebas. Esto es posible si existe una transformación consistente entre las medidas obtenidas en una prueba, de forma tal que se puede obtener un puntaje equivalente en la otra. Parte de la evidencia de un adecuado funcionamiento del enlazamiento es que se aprecie una relación funcional consistente de las medidas. Esto significa que la forma funcional de la transformación global debe ser consistente con la que se obtiene para subgrupos de las covariables utilizadas en los análisis de invarianza y de sesgos del enlazamiento. Este nivel de consistencia en la forma funcional de la transformación se observa tanto para el área matemática (gráfico 4) cómo para el área lectura (gráfico 5). En ambos casos se muestra la relación entre el equivalente obtenido mediante un enlazamiento lineal global ($\theta_{eq.l}$) respecto al obtenido para categorías de cada covariable ($\theta_{eq.l_G}$). Como se aprecia en los gráficos, en todos los casos se obtienen funciones lineales que se superponen en gran medida entre sí.

GRÁFICO 4
INVARIANZA DEL ENLAZAMIENTO EN MATEMÁTICA

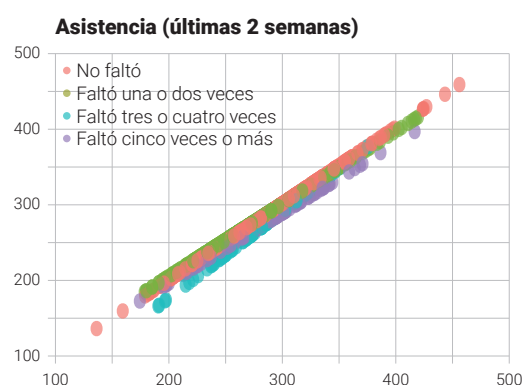
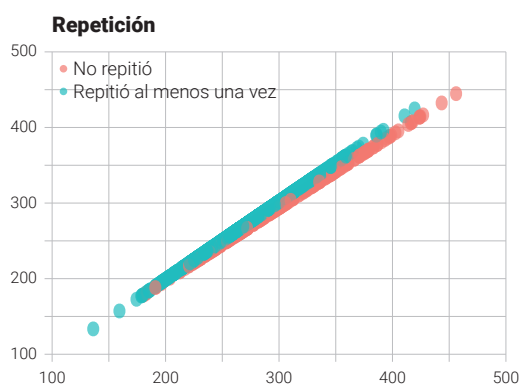
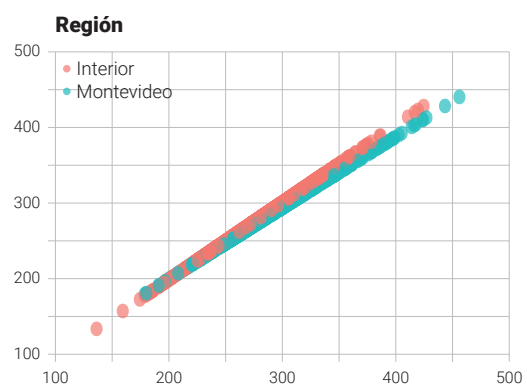
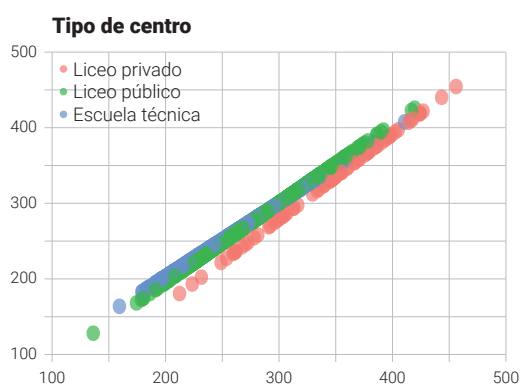
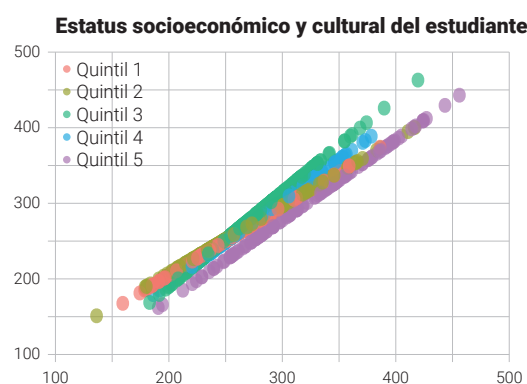
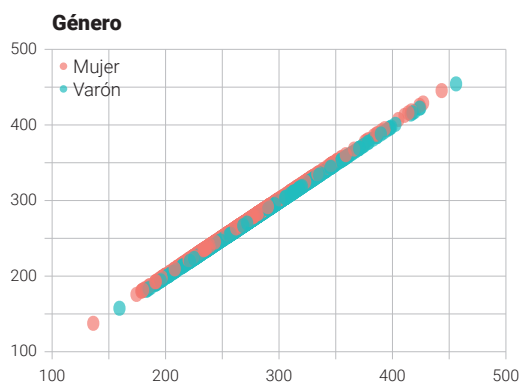
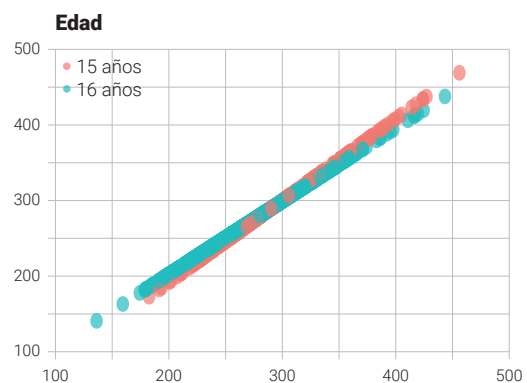
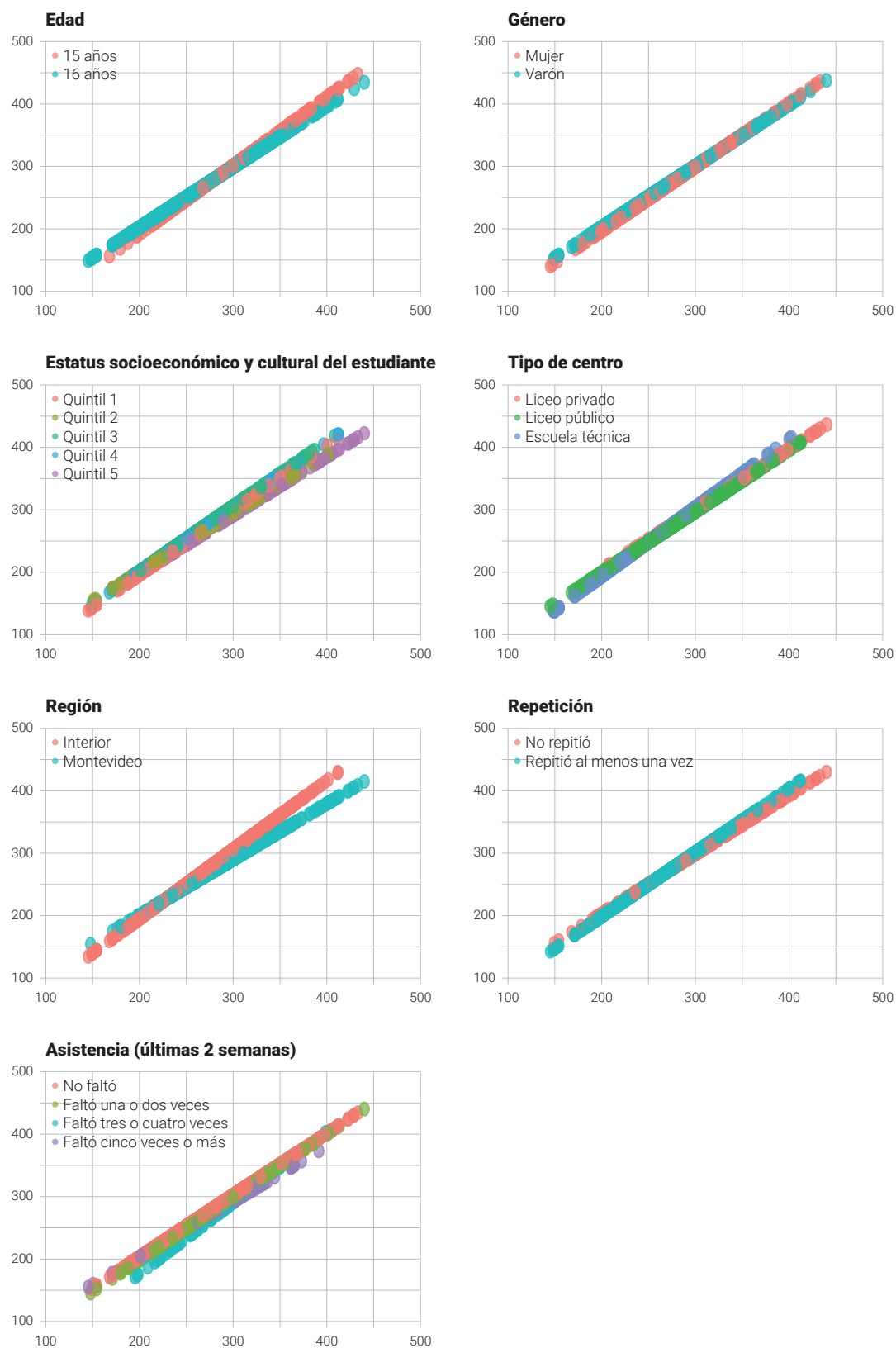


GRÁFICO 5
INVARIANZA DEL ENLAZAMIENTO EN LECTURA



RESULTADOS EN MATEMÁTICA Y LECTURA

Para comparar los principales resultados de las evaluaciones, en primer lugar, se analiza la evolución de los desempeños entre 2018 y 2022, utilizando los puntajes en la escala original de cada prueba. Como segundo punto, se analiza la distribución conjunta de los niveles de desempeño de Aristas y PISA en 2022, empleando la escala equivalente (enlazamiento realizado en la sección anterior). A continuación, se presentan las principales brechas en los desempeños en ambas evaluaciones en el año 2022, presentadas en la escala original de cada evaluación, así como en la escala equivalente a Aristas. Por último, se evalúa de manera comparada el efecto de los principales factores asociados a los desempeños en matemática, el área foco de PISA, mediante la estimación de modelos multinivel, utilizando puntajes equivalentes en escala Aristas²⁹.

EVOLUCIÓN 2018-2022

En la tabla 19 se presenta el puntaje promedio para matemática y lectura en ambas pruebas. Considerando que la escala en que se miden estos puntajes es distinta, la diferencia entre 2018 y 2022 se calcula en términos porcentuales, con el objetivo de poder comparar los resultados³⁰. Tanto los datos de PISA como de Aristas muestran que entre 2018 y 2022 hubo un leve descenso en el puntaje promedio de matemática y una relativa estabilidad en lectura. Las diferencias encontradas en Aristas no son significativas en ninguna de las dos áreas, mientras que en PISA solamente lo es la diferencia en matemática.

El informe sobre Uruguay en PISA en su volumen 1 (ANEP, 2023a) muestra que esta diferencia observada entre 2018 y 2022 es parte de una tendencia más general de los últimos 20 años, donde el desempeño en matemática tiende a decaer mientras en lectura se mantiene estable.

TABLA 19
RESULTADOS PROMEDIO EN PISA Y ARISTAS Y EVOLUCIÓN 2018-2022

	Matemática			Lectura		
	2018	2022	Diferencia (en %)	2018	2022	Diferencia (en %)
PISA	417,7	408,7	-2,2**	427,1	430,4	0,8
Aristas	300,1	297,2	-1,0	300,1	300,9	0,3

Fuente: ANEP (2023a) y Aristas Media 2022.

Nota: la escala tiene una media de 500 y un desvío estándar de 100 en PISA, mientras que en Aristas la media es 300 y el desvío estándar 50.

*** = Sig. 99 %; ** = Sig. 95 %; * = Sig. 90 %.

Si se comparan los resultados de 2022 utilizando en ambas evaluaciones la escala de Aristas, se observa que el promedio es más alto en PISA que en Aristas, tanto en matemática como en lectura (tabla 20). Esto podría deberse, entre otros factores, al hecho de que la mayor parte

²⁹ En todo el análisis de resultados de Aristas se excluye a los estudiantes con necesidades educativas específicas, ya que las pruebas no cuentan con la adaptación necesaria para evaluarlos, mientras que en PISA no es posible realizar esta exclusión debido a que la información necesaria para identificar a estos estudiantes es declarada confidencial por la OCDE.

³⁰ La equivalencia de los puntajes de PISA en escala Aristas se realiza solo para el año 2022, ya que el objetivo principal de este estudio es comparar ambas evaluaciones en ese año, por lo que no se cuenta con un puntaje equivalente para el año 2018.

de los estudiantes participantes en PISA cursaban grados más altos que los estudiantes participantes de Aristas. De todas formas, si se estima esta diferencia en desvíos estándar, se puede apreciar que es una diferencia pequeña.

TABLA 20
RESULTADOS PROMEDIO EN PISA Y ARISTAS EN 2022

	PISA (escala Aristas)	Aristas	Diferencia	Diferencia en desvíos estándar
Matemática	310	297	13	0,26
Lectura	316	301	15	0,3

Fuente: elaboración propia a partir de PISA 2022 y Aristas Media 2022.

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE LOS NIVELES DE DESEMPEÑO

Con el objetivo de aproximar la distribución conjunta de los niveles de desempeño de las dos evaluaciones, se utilizaron los puntajes equivalentes en escala Aristas para asignar un nivel de desempeño Aristas a los estudiantes que participaron en PISA. Cabe aclarar que los constructos medidos por PISA y Aristas son distintos, por lo que se trata de una aproximación del nivel de desempeño que estos estudiantes hubieran tenido en Aristas.

Este análisis, presentado en los gráficos 6 y 7, evidencia una alta coherencia entre las evaluaciones: cada nivel o subnivel de PISA se mapea predominantemente a un único nivel de Aristas. Esto sugiere que ambos instrumentos agrupan a conjuntos similares de estudiantes dentro de categorías de desempeño coherentes.

En cuanto a la equivalencia en matemática (gráfico 6), se observa que PISA permite desagregar en distintos niveles (mayoritariamente en el nivel 1b y 1a) a estudiantes que según Aristas hubieran sido clasificados como nivel 2. Esto responde a que Aristas cuenta con menos niveles de desempeño que PISA, por lo que discrimina en menor medida los resultados de los estudiantes en matemática. En el caso de lectura, existe una correspondencia casi exacta entre niveles, con la excepción de que Aristas permitiría discriminar a los estudiantes del nivel 4 de PISA en dos niveles distintos (gráfico 7).

GRÁFICO 6
DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DEL DESEMPEÑO EN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES EN PISA Y EN ARISTAS
 AÑO 2022

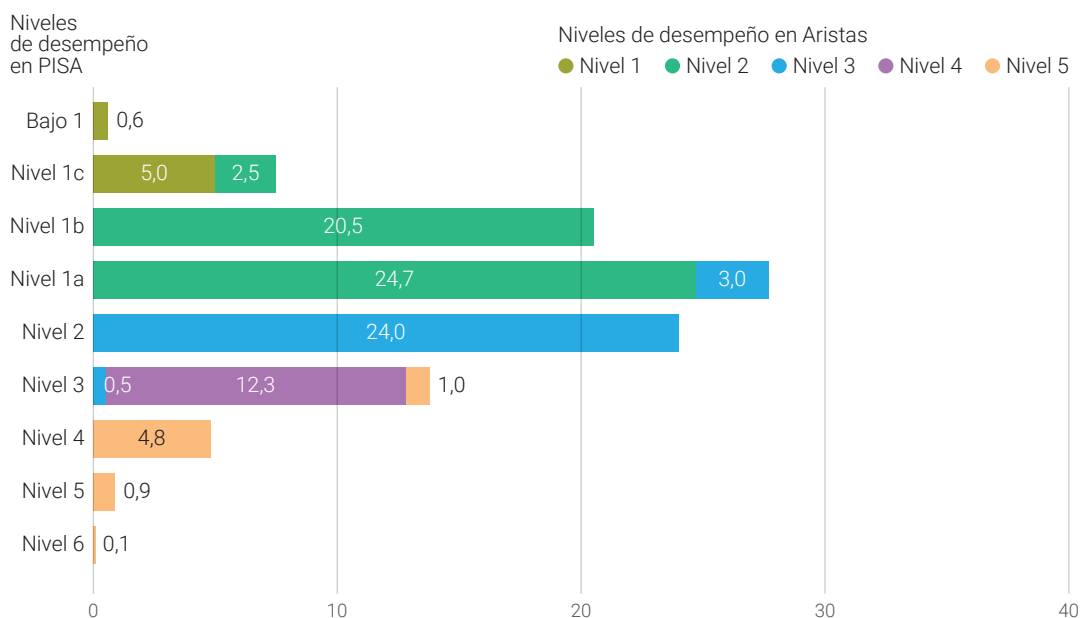
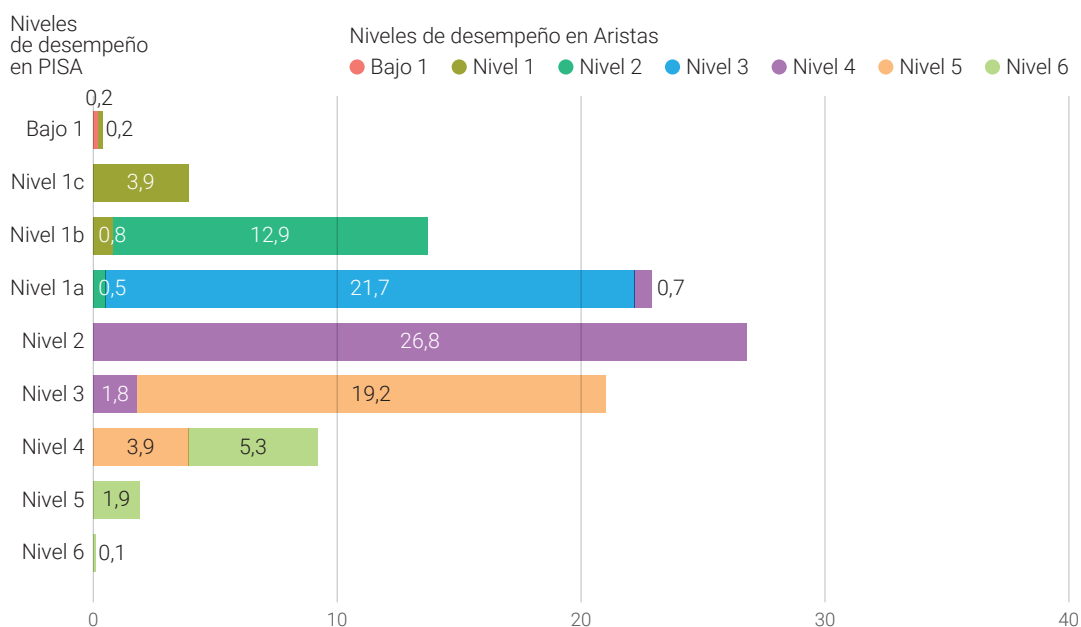


GRÁFICO 7
DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DEL DESEMPEÑO EN LECTURA DE LOS ESTUDIANTES EN PISA Y EN ARISTAS
 AÑO 2022



INEQUIDAD EN LOS DESEMPEÑOS EN 2022

Con el objetivo de continuar analizando la concordancia entre los resultados de PISA y Aristas, se comparan a continuación las principales brechas en los desempeños encontradas a partir de estas dos fuentes de información. Esto se hace tanto con los puntajes en escala original de PISA, como con los puntajes equivalentes en escala Aristas, de manera de mejorar la comparabilidad.

En este apartado no se profundiza en la relación de las variables de corte con los desempeños, lo cual se hace más adelante, sino en la comparación del sentido y la magnitud de las diferencias encontradas en cada evaluación.

Estatus socioeconómico y cultural

En cuanto a las diferencias en el desempeño según estatus socioeconómico y cultural de los estudiantes (tabla 21), ambas evaluaciones muestran su gran relevancia, siendo levemente más notoria en PISA que en Aristas. De todas formas, los resultados guardan una alta coherencia, revelando que existe una importante brecha en el desempeño entre los estudiantes de estatus más favorable (quintil 5) y menos favorable (quintil 1). En Aristas, los estudiantes del quintil 5 obtienen resultados en matemática que en promedio son 21,4% más altos que los del quintil 1, mientras que este valor es de 27,7% en PISA, si se toma la escala original, y de 22,5% si se toma la escala Aristas.

También el patrón de diferencias entre quintiles consecutivos es similar, mostrando que la brecha más grande se encuentra entre los estudiantes del quintil 5 y el 4³¹. Para lectura se observa un comportamiento muy similar al de matemática (tabla A.9 del Anexo).

TABLA 21
RESULTADOS PROMEDIO DE MATEMÁTICA SEGÚN ESTATUS SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL ESTUDIANTE
AÑO 2022

	PISA	Brecha con quintil anterior (en %)	PISA (escala Aristas)	Brecha con quintil anterior (en %)	Aristas	Brecha con quintil anterior (en %)
Quintil 1	368		284		274	
Quintil 2	389	5,7***	297	4,7***	282	2,9***
Quintil 3	402	3,3***	305	2,6***	293	4,0***
Quintil 4	419	4,2***	316	3,5***	302	3,0***
Quintil 5	470	12,2***	348	10,2***	332	10,2***
Brecha entre quintil 5 y quintil 1 (en %)	27,7***		22,5***		21,4***	

Fuente: ANEP (2023b) y Aristas Media 2022.
Nota: los quintiles están calculados sobre la distribución del índice de estatus socioeconómico de los estudiantes uruguayos.
*** = Sig. 99%; ** = Sig. 95%; * = Sig. 90%.

³¹ En ambas evaluaciones el 94% de los estudiantes de los quintiles 1 a 4 asisten a centros del sector público, mientras que entre los de quintil 5 aproximadamente la mitad asisten a un centro privado.

Tipo de centro

En la tabla 22 se presentan las diferencias en el puntaje promedio de matemática según tipo de centro. Se observa que los estudiantes que asisten a escuelas técnicas tienen un puntaje promedio inferior al de aquellos que asisten a liceos públicos, mientras que lo contrario sucede con quienes asisten a liceos privados. Estas diferencias tienen una magnitud muy similar entre PISA y Aristas. Lo mismo sucede si se observan los resultados de lectura (tabla A.10 del Anexo).

TABLA 22
RESULTADOS PROMEDIO DE MATEMÁTICA SEGÚN TIPO DE CENTRO
AÑO 2022

	PISA	Brecha con públicos (en %)	PISA (escala Aristas)	Brecha con públicos (en %)	Aristas	Brecha con públicos (en %)
Liceos públicos	406		307		293	
Escuelas técnicas	372	-8,4***	286	-6,8***	272	-7,2***
Liceos privados	478	17,7***	353	14,7***	341	16,3***

Fuente: ANEP (2023b) y Aristas Media 2022.
Nota: en el caso de PISA los estudiantes de séptimo, octavo y noveno grado de escuelas rurales están agrupados con los liceos públicos, donde también se incluye al liceo militar.
*** = Sig. 99%; ** = Sig. 95%; * = Sig. 90%.

Es necesario tener en cuenta que los distintos tipos de centro brindan ofertas distintas (en particular algunas escuelas técnicas con más énfasis en la formación profesional) y, a su vez, reciben estudiantes con distintas características, tanto en su estatus socioeconómico como en su trayectoria educativa previa. Si se tienen en cuenta estas características, las brechas observadas se modifican (gráfico 8).

Género

Tanto PISA como Aristas muestran que los varones obtienen en promedio resultados más altos en matemática que las mujeres³², mientras que lo contrario ocurre en lectura. Estas brechas son algo más pronunciadas en PISA (tabla 23). La brecha encontrada en lectura a favor de las mujeres es un fenómeno que se da en casi todos los países participantes de PISA, mientras que en matemática hay resultados más heterogéneos, con 40 países donde la brecha es a favor de los varones, 17 a favor de las mujeres y 24 donde no hay diferencias significativas (ANEP, 2023b).

De acuerdo a los resultados internacionales de PISA, en los países donde existe una brecha en matemática a favor de los hombres, esta es más amplia cuanto más alto es el desempeño de los estudiantes, mientras que entre estudiantes de desempeño relativamente bajo desaparece e incluso se revierte (OCDE, 2023).

En el caso de Uruguay, en ambas evaluaciones se verifica que la brecha en matemática se amplía entre los estudiantes de mayor desempeño: si se compara el desempeño del 10%

³² Cabe mencionar que a partir de la edición 2022 Aristas Media introdujo la opción de que el estudiante responda "Otro" cuando se le consulta con qué género se identifica (además de las opciones "Mujer" y "Varón"). Si bien esta opción también está disponible en el cuestionario de PISA, en esta evaluación la categoría "Otro" cuenta solamente con una respuesta, por lo que no será tenida en cuenta en este análisis comparado.

de mujeres con mayor puntaje con el desempeño del 10% de varones con mayor puntaje, se observa que la brecha es de -3,1% en PISA (el promedio es -2,7%, tabla 23) y de -2,3% en Aristas (el promedio es -1,7%, tabla 23). No obstante, Uruguay presenta un fenómeno particular, ya que la brecha también es más amplia para los estudiantes de desempeño más bajo, particularmente si se consideran los datos de Aristas (gráfico A.1 del Anexo).

TABLA 23
RESULTADOS PROMEDIO DE MATEMÁTICA Y LECTURA SEGÚN GÉNERO
AÑO 2022

	PISA	Brecha (en %)	PISA (escala Aristas)	Brecha (en %)	Aristas	Brecha (en %)
Matemática						
Varones	414		313		299	
Mujeres	403	-2,7***	306	-2,3***	294	-1,7***
Lectura						
Varones	423		312		298	
Mujeres	438	3,5***	320	2,7***	303	1,9***

Fuente: ANEP (2023b) y Aristas Media 2022.
*** = Sig. 99%; ** = Sig. 95%; * = Sig. 90%.

Rezago

Otro determinante de los desempeños, particularmente relevante en Uruguay, es el rezago en la trayectoria educativa. El rezago en este estudio se analizará con base en la repetición.

La proporción de estudiantes con al menos una experiencia de repetición es del 24% en PISA y del 21,6% en Aristas. Dado que la mayor parte de los estudiantes de PISA se encuentra en grados más altos que los de Aristas, es de esperar que la incidencia de la repetición sea algo mayor, aunque se ubica en un nivel muy similar en las dos evaluaciones.

Si se analiza el puntaje promedio obtenido en la prueba de matemática (tabla 24), se observa que los estudiantes que nunca repitieron obtienen un puntaje más alto que aquellos que sí lo hicieron. Si bien esto se cumple en ambas evaluaciones, la brecha encontrada en PISA es casi del doble que la que surge en Aristas si se toma la escala original de PISA y casi un tercio mayor si se comparan puntajes equivalentes. Lo mismo sucede en el caso de lectura (tabla A.11 del Anexo). Los resultados de PISA muestran que Uruguay se ubica entre los 20 países (de un total de 81) con mayores diferencias de desempeño según repetición (ANEP, 2023b).

La diferencia en la brecha puede deberse a que Aristas evalúa a todos los estudiantes en un mismo grado, por lo que, más allá de sus experiencias de repetición y de su edad, todos recibieron contenidos curriculares similares. En cambio, en PISA se comparan estudiantes de la misma edad, pero que pueden estar cursando distintos grados, por lo que quienes tienen alguna experiencia de repetición se encuentran en grados más bajos y aún no recibieron los contenidos curriculares correspondientes a los grados siguientes.

TABLA 24
RESULTADOS PROMEDIO DE MATEMÁTICA SEGÚN REZAGO
 AÑO 2022

	PISA	Brecha (en %)	PISA (escala Aristas)	Brecha (en %)	Aristas	Brecha (en %)
No repitió	432		324		306	
Repitió al menos una vez	342	-20,8***	268	-17,3***	270	-11,6***

Fuente: elaboración propia a partir de PISA 2022 y Aristas Media 2022.

*** = Sig. 99%; ** = Sig. 95%; * = Sig. 90%.

FACTORES ASOCIADOS A LOS DESEMPEÑOS DE MATEMÁTICA EN 2022

Luego de haber presentado las principales brechas en los desempeños, en esta sección se analiza, a partir de modelos multinivel³³, cuáles son los principales factores asociados a los resultados de matemática en PISA y Aristas. Esta exploración se realiza solamente para matemática, por tratarse del área priorizada en PISA 2022. El criterio de selección de variables es que resulten significativas para explicar los desempeños según trabajos previos que utilizan estas fuentes de información (ANEP, 2022d, 2023b; INEEd, 2023a) y que sean relevadas de manera similar en ambas evaluaciones.

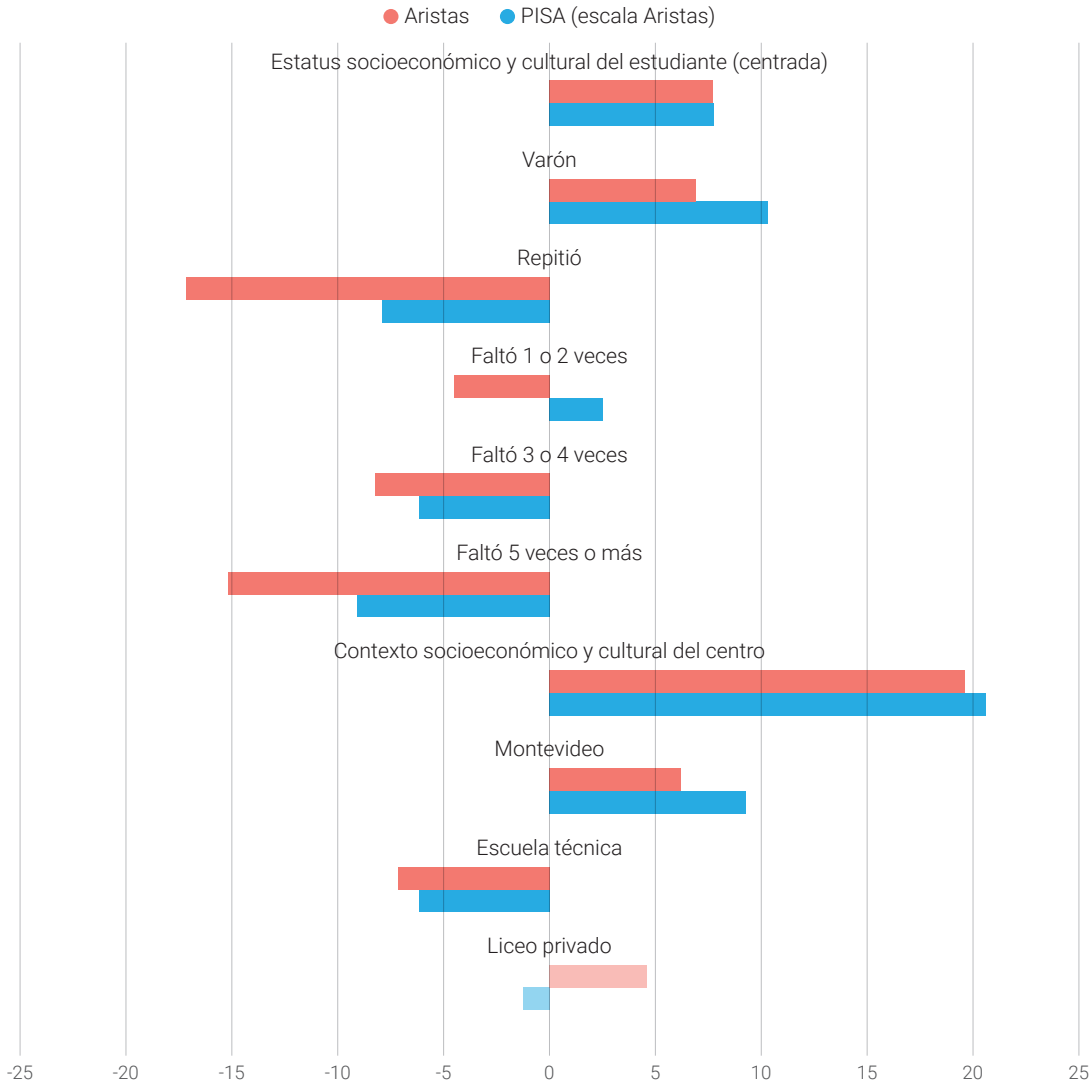
En el gráfico 8 se presenta el valor de los coeficientes estimados en una y otra evaluación (los resultados completos se pueden consultar en las tablas A.12 y A.13 del Anexo). Se observa que casi todas las variables consideradas tienen una incidencia muy similar sobre los desempeños de matemática en las dos evaluaciones. El contexto socioeconómico y cultural del centro educativo y del estudiante son los principales factores que afectan positivamente los desempeños. La magnitud de este efecto es muy similar en ambas evaluaciones. Por el contrario, la repetición y las inasistencias son elementos que contribuyen a reducir los desempeños. El efecto de la repetición es más fuerte en Aristas que en PISA, lo cual es contrario a lo encontrado en el análisis de brechas, donde se observan diferencias mayores en los estudiantes de PISA, que podrían explicarse por las diferencias en grados y la menor exposición a contenidos curriculares en los estudiantes con rezago en comparación con Aristas. Esto significa que, en la prueba de la OCDE, el grado que cursan los estudiantes de una misma edad se asocia directamente con su rezago, explicando parte de la desigualdad en los desempeños, por lo cual, una vez que se controla por otros factores, en particular el grado que cursa el estudiante en PISA, el efecto de la repetición en dicha evaluación se reduce. Por el contrario, en Aristas, donde los estudiantes asisten a un mismo grado, el rezago cobra relevancia para explicar los desempeños de los estudiantes. El efecto de las inasistencias también es algo mayor en Aristas que en PISA. Este hallazgo respecto al efecto de las inasistencias en Aristas es coherente con el hecho de que se trata de una evaluación alineada al currículo, por lo que una menor exposición al currículo se relaciona con desempeños más bajos.

Por otra parte, se observa que los varones obtienen resultados promedio más altos que las mujeres, así como los estudiantes de Montevideo respecto a sus pares del interior del país.

³³ Se estiman modelos de constante aleatoria con dos niveles: centro educativo y estudiante. En el caso de PISA, se consideran los 10 valores plausibles del puntaje en matemática y se incluye el grado, pero solamente como control, ya que en Aristas, como se ha explicado a lo largo de este reporte, los estudiantes están todos en el mismo grado, mientras que en PISA no.

Estos efectos son algo más grandes en PISA que en Aristas. En cuanto al tipo de centro, en ambas evaluaciones quienes asisten a escuelas técnicas obtienen en promedio resultados más bajos que los que asisten a liceos públicos, mientras que no existen diferencias significativas entre liceos privados y públicos.

GRÁFICO 8
COEFICIENTES ESTIMADOS EN MODELOS MULTINIVEL PARA EL DESEMPEÑO EN MATEMÁTICA



Nota: para poder comparar los coeficientes, se utiliza el puntaje de matemática de PISA en la escala de Aristas y el contexto socioeconómico y cultural estandarizado en ambas evaluaciones; los colores son nítidos cuando el coeficiente es significativo al 90% de confianza o más y translúcidos cuando no resultan significativos.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El análisis realizado evidencia una alta concordancia entre los resultados de Aristas y PISA y, a su vez, muestra que Aristas, en tanto evaluación nacional con orientación curricular, realiza mayores aportes para la mejora escolar. Esto se debe a que las actividades que plantea son más fácilmente relacionables con el currículo y a que realiza una descripción más exhaustiva de los desempeños en general, y en los niveles más bajos en particular. Ambos aspectos son insumos útiles y necesarios a la hora de diseñar y planificar prácticas de aula basadas en los resultados observados.

MARCOS Y NIVELES DE DESEMPEÑO

A pesar de las similitudes entre ambas evaluaciones, cabe destacar que Aristas y PISA tienen diferente propósito y hacen foco en aspectos distintos. Por un lado, PISA busca relevar competencias funcionales y mide la medida en la que los estudiantes logran aplicar sus conocimientos en distintos contextos auténticos para resolver problemas (ANEP, 2023c, p. 16). Por su parte, Aristas mide el logro académico y focaliza la evaluación en los conocimientos y habilidades lectoras y matemáticas referidas a las orientaciones curriculares nacionales.

A modo de ejemplo, en el caso de lectura, en PISA hay un mayor énfasis que en Aristas en las actividades orientadas hacia la reflexión en torno a las estrategias lectoras aplicadas en función de un objetivo de lectura en particular. Asimismo, en PISA se observan actividades destinadas a evaluar la legitimidad de la fuente textual con mayor hincapié que en Aristas.

En el caso de matemática, como Aristas es una evaluación alineada con el currículo uruguayo, las actividades abordadas se corresponden con los contenidos del programa de noveno año de educación media vigente y también de años anteriores (número, variable y figura). Aunque los conocimientos o contenidos matemáticos de PISA guardan similitudes con los de Aristas, la resolución de las actividades de PISA no requiere conocimientos específicos del currículo, sino la capacidad de los estudiantes para “razonar matemáticamente y para formular, emplear e interpretar la matemática para resolver problemas en una variedad de contextos del mundo” (ANEP, 2023c, p. 31).

Otra de las diferencias que se identifican entre las pruebas consiste en el contexto y el tipo de tareas presentadas a los estudiantes.

En el caso de lectura, en PISA se utilizan textos dinámicos, mientras que en Aristas se emplean textos con hipervínculos, pero se presentan como textos fijos, que no permiten la navegación entre textos. En este sentido, las habilidades relacionadas con la competencia

en lectura digital, como la navegabilidad o el uso de recursos como pestañas o menús desplegables, no están operativas en la prueba de Aristas. No obstante, las actividades de Aristas exploran las decisiones que los lectores deben tomar en relación con los textos hipervinculares, a fin de obtener información u explorar otros temas relacionados.

En cuanto a matemática, en PISA se incluyen actividades en contextos auténticos y significativos, en las que se usa un mismo estímulo o situación para la resolución de distintas actividades. Por su parte, en Aristas las actividades son más directas, enfocadas en contenidos curriculares específicos y cada una es independiente de las demás, con un contexto relativamente sencillo, focalizadas en los contenidos y las habilidades propuestas en los programas uruguayos.

Tanto en lectura como en matemática se ha identificado que, en algunos casos, incluso frente a un mismo tema, PISA presenta actividades de mayor complejidad que Aristas.

En lo que refiere a la correspondencia entre niveles de desempeño, que describen lo que los estudiantes son capaces de hacer, en términos generales, los niveles y las habilidades cognitivas puestas en juego entre PISA y Aristas son equiparables. No obstante, hay actividades evaluadas por PISA en los niveles más altos que Aristas pone en juego indirectamente o con menos profundidad. A su vez, Aristas incluye una gran variedad y cantidad de actividades en los niveles más bajos de desempeño, que permiten describir con detalle lo que estos estudiantes son capaces de hacer en las dos áreas. Esto implica que Aristas da cuenta de manera más específica que PISA de los logros de todos los estudiantes uruguayos, con descriptores más exhaustivos por nivel, y con mayor cantidad de actividades liberadas. Contar con este tipo de información permite diseñar estrategias para la mejora de los desempeños de los estudiantes.

En ambas áreas, Aristas presenta los descriptores de las habilidades por nivel con mayor detalle que PISA, lo que permite identificar las progresiones de dichas habilidades entre niveles. Esta diferencia se debe a que la evaluación nacional tiene la intencionalidad de dar cuenta de lo que logran hacer todos los alumnos, en alineación con el currículo nacional. Esto constituye un aporte a nivel de aula, así como a nivel de política educativa.

METODOLOGÍA

En cuanto a la metodología, PISA y Aristas tienen un diseño de evaluación en gran medida comparable. Sin embargo, aunque sus poblaciones de estudio son similares, estas presentan ciertas diferencias, lo cual es necesario tener en cuenta en la comparación de resultados.

Mientras PISA evalúa una cohorte de estudiantes de 15 años en cualquier grado, Aristas evalúa estudiantes que estén cursando noveno grado, independientemente de su edad. Esto hace que la mayor parte de los estudiantes que participan en PISA, con una trayectoria educativa esperada, se encuentre cursando primer grado de educación media superior y solamente una proporción menor, que además tiene alguna repetición en su trayectoria, son estudiantes de noveno grado.

Por lo tanto, los estudiantes que son población objetivo de ambos estudios son los que asisten a noveno grado y tienen un año de rezago educativo. Por otra parte, los estudiantes que tienen trayectorias educativas similares (esperada o con rezago) están cursando diferentes grados según la evaluación: noveno grado en el caso de Aristas y primero o segundo de educación media superior en PISA.

RESULTADOS

Para comparar los resultados se analizaron principalmente las brechas entre diferentes grupos de población. Se examinaron en la escala original de cada evaluación y, para mejorar la comparabilidad, en puntuaciones equivalentes (en escala Aristas), obtenidas a partir de metodologías de enlazamiento o *linking*.

A pesar de las diferencias en los marcos conceptuales y la población de estudio, se observa que los principales hallazgos de ambas evaluaciones son muy similares, especialmente si se utilizan los puntajes equivalentes. Esto habla de la robustez de estos resultados, ya que se sostienen más allá de las diferencias mencionadas y de las escalas utilizadas. En este sentido, el principal aporte de este trabajo es mostrar que, ya sea con relación al currículo nacional o a las competencias definidas por la OCDE, los resultados en Uruguay son muy consistentes. El puntaje promedio es levemente mayor en PISA que en Aristas (probablemente porque entre los alumnos de 15 años una gran cantidad está cursando educación media superior, en vez de noveno grado, como en Aristas). Asimismo, los factores explicativos de los resultados muestran en ambos casos efectos de similar magnitud.

En primer lugar, ambas evaluaciones muestran una tendencia a la baja de los desempeños en matemática y una relativa estabilidad en lectura entre 2018 y 2022. Por otra parte, existen importantes brechas en los desempeños que también son confirmadas por ambas evaluaciones. Estas son, en general, más pronunciadas en PISA con respecto a las observadas en Aristas. Estas diferencias en las brechas, sistemáticamente más grandes en PISA, podrían asociarse con la mayor variabilidad de grados que abarca. Sin embargo, al comparar puntajes equivalentes en escala Aristas, los resultados son más similares.

Estas brechas muestran que hay grupos de estudiantes con mayores desempeños: los de estatus socioeconómico y cultural más alto, los que asisten a centros privados respecto a los que asisten a liceos públicos y estos últimos respecto a los estudiantes de escuelas técnicas, los varones respecto a las mujeres en matemática y las mujeres respecto a los varones en lectura, y los estudiantes sin experiencias de repetición respecto a aquellos con alguna repetición.

Por último, al estimar un modelo explicativo de los desempeños en matemática, también la concordancia es alta y reafirma la importancia de ciertos factores para explicar los desempeños de los estudiantes. El contexto socioeconómico y cultural, así como residir en Montevideo y ser varón son factores que se relacionan positivamente con los desempeños en matemática, mientras que haber repetido, faltar a clase y asistir a escuelas técnicas afectan negativamente el puntaje en matemática.

Este estudio permite entender las similitudes y diferencias entre la evaluación nacional de logros Aristas y la evaluación internacional PISA, así como comparar sus principales resultados. Si bien tienen distintos objetivos que se traducen en diferencias conceptuales y metodológicas, la concordancia en sus resultados esclarece una vez más algunos de los principales desafíos en la educación media en Uruguay, vinculados a la inequidad en los desempeños y a la dificultad de mejorar e incluso mantener los niveles de logro de los estudiantes.

ANEXO

COMPARACIÓN CONCEPTUAL

TABLA A.1
COINCIDENCIAS ENTRE LOS DOMINIOS DE LA PRUEBA DE LECTURA EN ARISTAS MEDIA Y PISA

			Aristas Media 2022									
			Lectura literal			Lectura inferencial					Lectura crítica	
			Reconocer elementos básicos de la situación de enunciación	Localizar información explícita	Reconocer la progresión temática	Reconocer el tema del párrafo o del enunciado	Resumir la idea general del texto y elaborar conclusiones	Reconocer la intencionalidad narrativa, descriptiva, argumentativa o expositiva	Relacionar la información de enunciados y párrafos	Jerarquizar datos o sucesos en diferentes formatos y entablar relaciones entre ellos	Evaluar e interpretar los hechos, situaciones o conceptos que plantea el texto	Reconocer elementos complejos de la situación de enunciación
PISA 2018	Localizar información	Localizar y recuperar información en un texto										
		Buscar y seleccionar información relevante										
	Comprender	Identificar el significado literal										
		Integrar y generar inferencias										
	Evaluar y reflexionar	Evaluar la calidad y credibilidad										
		Reflexionar sobre el contenido y la forma										
		Detectar y manejar conflictos										

Nota: las celdas de color verde son aquellas en las que la correspondencia es directa; las celdas de color naranja son aquellas en las que se interpreta que hay alineación, aunque parcialmente, y las celdas blancas son aquellas en las que se interpreta que no hay alineación.

TABLA A.2

COINCIDENCIAS ENTRE LAS DIMENSIONES ESPECÍFICAS QUE SE DEFINEN EN EL MARCO DE PISA PARA CADA PROCESO COGNITIVO Y LAS DIMENSIONES DEFINIDAS EN ARISTAS MEDIA EN MATEMÁTICA

Procesos cognitivos en PISA		Dimensiones de Aristas		
		Información El alumno reconoce información matemática básica, convenciones y representaciones de los objetos matemáticos. Es capaz de recordar, recuperar e identificar dicha información.	Aplicación El alumno usa sus conocimientos para ejecutar y aplicar rutinas matemáticas necesarias y procedimientos (algoritmos de cálculo, fórmulas matemáticas o trazados)	Comprensión El alumno resuelve situaciones matemáticas para las cuales debe establecer relaciones, validar o elaborar procedimientos y validar afirmaciones
Procesos cognitivos en PISA	Formular Reconocer e identificar oportunidades para usar matemática y luego proporcionar una estructura matemática a un problema que se ha presentado en alguna forma contextualizada			
	Seleccionar un modelo de una lista dada			
	Identificar aspectos matemáticos de un problema e identificar las variables significativas			
	Reconocer la estructura matemática (regularidades, relaciones y patrones)			
	Simplificar una situación para analizar			
	Identificar limitaciones y supuestos			
	Representar una situación matemáticamente usando variables, símbolos, etc.			
	Representar un problema de una manera diferente			
	Comprender y explicar las relaciones entre el lenguaje específico del contexto de un problema y el lenguaje simbólico			
	Traducir un problema a lenguaje matemático			
	Reconocer aspectos de un problema que se correspondan con conceptos, procedimientos matemáticos, etc.			
	Elegir entre una serie de herramientas informáticas la más eficaz para representar una relación matemática			
	Crear una serie ordenada de instrucciones para resolver un problema			

Procesos cognitivos en PISA	Emplear Aplicar conceptos, hechos, procedimientos y razonamientos matemáticos para resolver problemas formulados matemáticamente y así obtener conclusiones matemáticas			
	Realizar un cálculo simple			
	Sacar una conclusión simple			
	Seleccionar una estrategia adecuada de una lista dada			
	Diseñar e implementar estrategias para encontrar soluciones matemáticas			
	Usar herramientas matemáticas, incluida la tecnología, como ayuda para encontrar soluciones exactas o aproximadas			
	Aplicar hechos, reglas, algoritmos y estructuras matemáticas mientras obtiene soluciones			
	Manipular números, datos e información gráfica y estadística, expresiones y ecuaciones algebraicas y representaciones geométricas			
	Hacer diagramas matemáticos, gráficos, simulaciones y construcciones y extraer información matemática de ellos			
	Usar y alternar entre diferentes representaciones en el proceso de obtener soluciones			
	Hacer generalizaciones y conjeturas basadas en los resultados de aplicar procedimientos matemáticos para obtener soluciones			
	Reflexionar sobre argumentos matemáticos y explicar y justificar resultados matemáticos			
	Evaluar la importancia de los patrones y las regularidades observadas (o propuestas) en los datos			
	Interpretar Reflexionar sobre soluciones, resultados o conclusiones matemáticas e interpretarlos en el contexto del problema Esto implica traducir las soluciones matemáticas o el razonamiento desarrollado al contexto del problema y determinar si los resultados son pertinentes y razonables y si tienen sentido en ese contexto			
	Interpretar información presentada en forma gráfica o en diagramas			
	Evaluar un resultado matemático en términos del contexto			

Procesos cognitivos en PISA	Interpretar un resultado matemático en el contexto del problema			
	Evaluar la razonabilidad de una solución matemática en el contexto de un problema			
	Comprender cómo el mundo impacta en los resultados y cálculos de un procedimiento o modelo matemático para poder hacer juicios contextuales sobre cómo se deben ajustar o aplicar esos resultados			
	Explicar por qué un resultado o conclusión matemática tiene o no sentido, dado el contexto de un problema			
	Comprender el alcance y los límites de los conceptos y las soluciones matemáticas			
	Críticar e identificar los límites del modelo utilizado para resolver un problema			
	Usar el pensamiento matemático y el computacional para hacer predicciones, proporcionar evidencia de los argumentos dados, probar y comparar las soluciones propuestas			

Fuente: elaboración propia.

Nota 1: las celdas de color verde son aquellas en las que la correspondencia es directa; las celdas de color naranja son aquellas en las que se interpreta que hay alineación, aunque parcialmente, y las celdas blancas son aquellas en las que se interpreta que no hay alineación.

Nota 2: para el análisis se consideraron las definiciones de cada competencia de PISA y en Aristas, los procesos cognitivos de cada dominio y los descriptores de los niveles de desempeño.

TABLA A.3

CORRESPONDENCIA ENTRE NIVELES DE DESEMPEÑO EN LECTURA DE ARISTAS MEDIA Y PISA

Nivel PISA	Descripción PISA	Descripción Aristas	Nivel Aristas
6	Pueden comprender textos extensos y abstractos en los que la información de interés está profundamente arraigada y solo indirectamente relacionada con la tarea Pueden comparar, contrastar e integrar información que representa perspectivas múltiples y potencialmente conflictivas, utilizando múltiples criterios y generando inferencias a partir de fragmentos de información distantes para determinar cómo se puede utilizar dicha información Pueden reflexionar profundamente sobre la fuente del texto en relación con su contenido, utilizando criterios externos al texto Pueden comparar y contrastar información entre textos, identificando y resolviendo discrepancias y conflictos intertextuales mediante inferencias sobre las fuentes de información, sus intereses explícitos o creados y otras pistas sobre la validez de la información	Infieren y evalúan información implícita en textos con una gran densidad léxica, con varios niveles de argumentación y múltiples ideas abstractas (por ejemplo, interpretan metáforas que sintetizan la temática abstracta o técnica de un artículo de divulgación) Infieren y jerarquizan conceptos e información especializada que compite fuertemente con otra a partir de la interpretación de implícitos muy sutiles (por ejemplo, discriminan argumentos vinculados a la intención del autor de otros argumentos secundarios) Infieren información implícita y relaciones léxico-semánticas de términos especializados a partir de la valoración de la información contextual (por ejemplo, infieren la relevancia de conceptos técnicos para el hilo argumentativo del texto) Ponderan la fuente del texto en función de su motivación/actividad lectora (por ejemplo, evalúan si una fuente es válida para determinado propósito lector) Evalúan críticamente múltiples puntos de vista presentes implícitamente en el texto a partir de información ambigua o que maneja contradicciones (por ejemplo, identifican puntos de vista al interpretar la ironía o la parodia)	6

5	Pueden comprender textos extensos, infiriendo qué información es relevante, aunque la información de interés pueda pasarse por alto fácilmente Pueden realizar razonamientos causales o de otro tipo basándose en una comprensión profunda de textos extensos Pueden responder preguntas indirectas infiriendo la relación entre la pregunta y una o varias piezas de información distribuidas dentro o a través de múltiples textos y fuentes Las tareas reflexivas requieren la elaboración o evaluación crítica de hipótesis, basándose en información específica Pueden establecer distinciones entre contenido y propósito, y entre hechos y opiniones, aplicadas a afirmaciones complejas o abstractas Pueden evaluar la neutralidad y el sesgo basándose en indicios explícitos o implícitos relacionados tanto con el contenido como con la fuente de la información Pueden extraer conclusiones sobre la fiabilidad de las afirmaciones o conclusiones presentadas en un texto	Reconocen y relacionan información implícita de los enunciados y párrafos, identificando escasos indicios que son fundamentales para la interpretación del texto (por ejemplo, enunciados condicionales o ideas coordinadas mediante conjunciones o conectores adversativos) Caracterizan múltiples puntos de vista —que manejan ideas contrarias a las expectativas— y evalúan las posturas ideológicas desarrolladas en el texto (por ejemplo, argumentaciones por el absurdo con tesis novedosas) Infieren el significado de palabras especializadas y entablan relaciones entre ellas a partir de información contextual sutil (por ejemplo, términos técnicos empleados en explicaciones) Interpretan figuras retóricas a partir de una profunda comprensión del sentido global del texto (por ejemplo, metáforas estructurantes del sentido de un relato) Infieren y valoran datos gráficos y verbales diseminados a lo largo del texto y entablan relaciones entre ellos (por ejemplo, interpretan los múltiples cruces de gráficas con mucha información) A partir de un conocimiento disciplinar específico, relacionan recursos estilísticos que requieren de una valoración para su interpretación (por ejemplo, comprenden ironías sutiles)	5
---	--	---	---

4	Pueden comprender pasajes extensos en contextos de uno o varios textos Interpretan el significado de los matices del lenguaje en una sección del texto considerando el texto en su conjunto En otras tareas interpretativas, los estudiantes demuestran comprensión y aplicación de categorías <i>ad hoc</i> Pueden comparar perspectivas y extraer inferencias basadas en múltiples fuentes Pueden buscar, localizar e integrar diversas piezas de información integrada en presencia de distractores plausibles Pueden generar inferencias basadas en el enunciado de la tarea para evaluar la relevancia de la información objetivo Pueden realizar tareas que requieren memorizar el contexto previo de la tarea Pueden evaluar la relación entre afirmaciones específicas y la postura o conclusión general de una persona sobre un tema Pueden reflexionar sobre las estrategias que utilizan los autores para transmitir sus puntos de vista, basándose en las características destacadas de los textos (por ejemplo, títulos e ilustraciones) Pueden comparar y contrastar afirmaciones explícitas en varios textos y evaluar la fiabilidad de una fuente basándose en criterios relevantes	Localizan y relacionan información explícita que aparece dispersa en distintas partes de textos con sintaxis compleja y múltiples temas, muchas veces competitivos (por ejemplo, datos literales presentes en lugares poco destacados del texto) Inferen información implícita y deducen el significado de palabras o expresiones poco frecuentes a partir de un contexto disciplinar (por ejemplo, expresiones propias de contextos técnicos) Reconocen y relacionan información implícita en textos que manejan ambigüedades o ideas contrarias a la principal (por ejemplo, argumentos en contra de la idea defendida) Inferen, jerarquizan y relacionan datos gráficos y verbales diseminados a lo largo del texto, cuya relación no es evidente (por ejemplo, referencias iconográficas en mapas o infografías) Resumen el tema abstracto y elaboran conclusiones (por ejemplo, tópicos, lugares comunes o estereotipos en textos literarios) Identifican la intención principal del enunciador, distinguiéndola de otras secuencias competitivas (por ejemplo, secuencias explicativas al servicio de una argumentación) Sobre la base de conocimiento específico, establecen una relación entre recursos estilísticos complejos y el contenido de un texto (por ejemplo, subtítulos expresados a través de preguntas en textos explicativos) Reconocen la posición del enunciador del texto a partir de supuestos e implicaciones ideológicas (por ejemplo, la función de citas de autoridad en textos explicativos o argumentativos o la polifonía textual o intertextual en narraciones)	4
---	---	---	---

3	Pueden representar el significado literal de uno o varios textos en ausencia de contenido explícito o pistas organizativas Pueden integrar el contenido y generar inferencias tanto básicas como avanzadas Pueden integrar varias partes de un texto para identificar la idea principal, comprender una relación o interpretar el significado de una palabra o frase cuando la información requerida aparece en una sola página Pueden buscar información basándose en indicaciones indirectas y localizar información clave que no ocupa un lugar destacado o está en presencia de distractores En algunos casos, reconocen la relación entre varias piezas de información basándose en múltiples criterios	Localizan y relacionan información explícita que aparece en distintas partes del texto y que compete con otra (por ejemplo, lugar y tiempo de enunciación en textos con diálogos entre personajes) Distinguen información relevante de otra secundaria y reconocen la progresión temática en un texto que presenta diversos temas (por ejemplo, identifican las relaciones de causa y efecto, ya sea basándose en conectores o en relaciones lógicas de sentido) Resumen la idea principal de un texto, identifican las ideas secundarias y elaboran conclusiones (por ejemplo, distinguen las acciones principales en una narración y las ordenan cronológicamente) Identifican la posición del enunciador y reconocen las referencias de un texto hacia otros discursos de dominio general (por ejemplo, intertextualidades evidentes) Sobre la base de su conocimiento del mundo, relacionan el estilo con el contenido de un texto (por ejemplo, reconocen la función de una pregunta retórica) Deducen el significado de palabras o expresiones poco frecuentes en textos de estudio (por ejemplo, expresiones científicas en latín en textos de ciencias naturales) Infieren el significado de figuras retóricas de uso común a partir del contexto (por ejemplo, metáforas de uso común en el habla coloquial) Infieren información de varios datos gráficos y verbales, y establecen relaciones entre ellos (por ejemplo, comparan dos gráficos vinculados a un texto e identifican la información solicitada) Identifican la intención del enunciador, incluso cuando el texto presenta varias secuencias (descriptivas, expositivas, narrativas y persuasivas) (por ejemplo, reseñas bibliográficas que incluyen la sinopsis de la historia, además de la recomendación)	3
---	---	---	---

2	Pueden identificar la idea principal en un texto de extensión moderada Pueden comprender relaciones o interpretar el significado de una parte limitada del texto cuando la información no es prominente, realizando inferencias básicas o cuando el texto o los textos incluyen información que distrae Pueden seleccionar y acceder a una página de un conjunto basándose en indicaciones explícitas, aunque a veces complejas, y localizar una o más piezas de información basándose en múltiples criterios, en parte implícitos Pueden, con indicaciones explícitas, reflexionar sobre el propósito general o sobre el propósito de detalles específicos en textos de extensión moderada Pueden reflexionar sobre características visuales o tipográficas simples Pueden comparar afirmaciones y evaluar las razones que las respaldan basándose en afirmaciones breves y explícitas	Localizan información explícita que aparece en distintas partes del texto (por ejemplo, en lugares avanzados de textos que presentan diferentes informaciones de modo lineal) Infiere información implícita y deducen el significado de palabras o de expresiones (incluso con sentido figurado) de uso frecuente a partir del contexto (por ejemplo, interpretan sinécdoques en textos literarios) Resumen el asunto general del texto a partir de información explícita e implícita, ordenan eventos que aparecen presentados de forma lineal (por ejemplo, la idea principal en un texto sin secuencias discursivas ni información competitivas) Identifican la intención del enunciador, relacionando diferentes elementos textuales (por ejemplo, relacionan una apelación con la idea defendida en un texto argumentativo sencillo) Identifican la postura del enunciador tomando en cuenta estrategias explícitas (por ejemplo, opiniones expresadas directamente y sin ambigüedades) Infiere y combinan información de distintos datos gráficos y verbales, explícitos e implícitos (por ejemplo, son capaces de establecer un orden lineal en la lectura global de infografías con un asunto central marcado)	2
---	---	--	---

1a	Pueden comprender el significado literal de oraciones o pasajes cortos Pueden reconocer el tema principal o el propósito del autor en un texto sobre un tema familiar y establecer una conexión simple entre varios fragmentos de información adyacentes, o entre la información dada y sus propios conocimientos previos Pueden seleccionar una página relevante de un conjunto reducido de elementos con indicaciones sencillas y localizar uno o más fragmentos de información independientes dentro de textos cortos Pueden reflexionar sobre el propósito general y la importancia relativa de la información (por ejemplo, la idea principal frente a los detalles no esenciales) en textos sencillos que contienen pistas explícitas	Localizan información explícita que aparece reiteradamente o en lugares destacados (por ejemplo, lectura de párrafos breves en lugares destacados del texto) Reconocen elementos básicos de la comunicación cuando están claramente marcados (por ejemplo, identifican al autor de un texto a partir de marcas tipográficas, como la alineación y el tamaño de fuente destacados) Realizan inferencias sencillas para establecer relaciones entre palabras, enunciados y párrafos (por ejemplo, relaciones entre ideas a partir de conectores discursivos adversativos como "pero" o "sin embargo") Reconocen palabras de uso cotidiano por su significado (campos semánticos y sinónimos) (por ejemplo, reconocen un hiperónimo o sinónimo en contextos familiares o coloquiales) Reconocen el asunto general del texto cuando está destacado y es familiar (por ejemplo, identifican el tema a partir del título) Relacionan datos de una gráfica simple con información verbal breve y concreta (por ejemplo, identifican datos numéricos en gráficas simples) Reconocen la intencionalidad narrativa, descriptiva, argumentativa o expositiva cuando es canónica (por ejemplo, en textos publicitarios)	1
1b	Pueden evaluar el significado literal de oraciones simples. Pueden interpretar el significado literal de los textos estableciendo conexiones simples entre fragmentos de información adyacentes en la pregunta o el texto Pueden buscar y localizar un fragmento de información explícitamente destacada en una sola oración, un texto corto o una lista simple Pueden acceder a una página relevante de un conjunto reducido de elementos basándose en indicaciones sencillas cuando hay pistas explícitas	Localizan información explícita que aparece reiteradamente o en lugares destacados (por ejemplo, títulos, subtítulos, encabezados o enunciados breves al comienzo de párrafo) Realizan inferencias sencillas para establecer relaciones entre palabras, enunciados y párrafos (por ejemplo, relaciones entre ideas mediante conectores discursivos de adición, como "además" o "y") Relacionan datos de una gráfica simple con información verbal breve y concreta (por ejemplo, identifican datos numéricos en gráficas simples) Reconocen la intencionalidad narrativa, descriptiva, argumentativa o expositiva cuando es canónica (por ejemplo, en textos publicitarios)	1
1c	Pueden comprender y afirmar el significado de oraciones cortas y sintácticamente simples a un nivel literal, y leer con un propósito claro y simple en un tiempo limitado	No hay suficientes evidencias en las pruebas Aristas para describir este nivel	Bajo 1

TABLA A.4
CORRESPONDENCIA ENTRE NIVELES DE DESEMPEÑO EN MATEMÁTICA DE ARISTAS MEDIA Y PISA

Nivel PISA	Descripción PISA	Descripción Aristas	Nivel Aristas
5	Resuelven problemas utilizando modelos algebraicos y otros modelos matemáticos formales Son capaces de reflexionar y comunicar razonamientos y argumentos Interpretan información compleja sobre situaciones del mundo real (incluidos gráficos, dibujos y tablas complejas, por ejemplo, dos gráficos que utilizan escalas diferentes) y calcular promedios Resuelven problemas utilizando teoremas o conocimientos de procedimientos, como propiedades de simetría o propiedades o fórmulas de triángulos similares, incluidas aquellas para calcular el área, el perímetro o el volumen de formas familiares; utilizan razonamientos, argumentos y conocimientos espaciales bien desarrollados para inferir conclusiones relevantes Interpretan y analizan una variedad de datos, información y situaciones estadísticas o probabilísticas para resolver problemas en contextos complejos que requieren la vinculación de diferentes componentes del problema Utilizan conceptos y conocimientos estadísticos y probabilísticos para reflexionar, hacen inferencias y producir y comunicar resultados	Expresan algebraicamente situaciones provenientes de contextos matemáticos, que se pueden modelizar utilizando funciones lineales, ecuaciones de primer y segundo grado y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas Analizan e interpretan el modelo de la función lineal ($f(x) = ax + b$, con a y b números reales) con relación a la situación que modeliza Argumentan sobre la validez del conjunto solución de ecuaciones de primer y segundo grado y de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, en relación con la situación que modeliza Reconocen relaciones entre las medidas de los lados y las amplitudes de los ángulos de un triángulo rectángulo Aplican razones trigonométricas para calcular medidas de lados y amplitudes angulares en triángulos rectángulos Resuelven situaciones que involucran el uso del teorema de Pitágoras y propiedades de figuras planas Elaboran argumentos usando el teorema de Pitágoras Establecen relaciones de dependencia entre el área y volumen de una figura Resuelven situaciones apelando a las propiedades de líneas y puntos notables de triángulos y reconocen triángulos semejantes Interpretan propiedades de cuadriláteros y circunferencias a partir de las relaciones entre sus elementos Reconocen propiedades de figuras del espacio Reconocen y aplican distintos criterios de clasificación de figuras apelando a sus propiedades Resuelven situaciones que implican la interpretación conjunta de propiedades de figuras planas y del espacio para el reconocimiento de secciones planas Elaboran argumentos usando propiedades de las isometrías Calculan la media aritmética a partir de un gráfico, la mediana a partir de una tabla y el rango de un conjunto de datos Interpretan el significado de medidas de tendencia central, cómo pueden variar al modificarse los datos y establecen relaciones usando sus propiedades Toman decisiones utilizando la probabilidad de sucesos Argumentan sobre la probabilidad de un suceso usando sus propiedades básicas Interpretan información estadística implicando el análisis conjunto de gráficos, tablas y medidas de tendencia central	5

4	Son capaces de comprender y trabajar con múltiples representaciones, incluidos modelos algebraicos de situaciones del mundo real Pueden razonar sobre relaciones funcionales simples entre variables, yendo más allá de los puntos de datos individuales para identificar patrones subyacentes simples Por lo general, emplean cierta flexibilidad en la interpretación y el razonamiento sobre las relaciones funcionales (por ejemplo, al explorar las relaciones distancia-tiempo-velocidad) Pueden relacionar información numérica basada en texto con una representación gráfica; identificar y utilizar información cuantitativa de múltiples fuentes Resuelven problemas utilizando conocimientos matemáticos básicos, como relaciones de ángulos y longitudes de lados en triángulos, y lo hacen de una manera que involucra razonamiento visual y espacial Comparan objetos usando propiedades geométricas Son capaces de activar y emplear una variedad de representaciones de datos y procesos estadísticos o probabilísticos para interpretar datos, información y situaciones para resolver problemas Pueden interpretar y traducir activamente entre dos representaciones de datos relacionadas (como un gráfico y una tabla de datos) Realizan razonamientos estadísticos y probabilísticos para sacar conclusiones contextuales	Expresan algebraicamente situaciones provenientes de contextos sociales, que se pueden modelizar utilizando ecuaciones de segundo grado y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas Relacionan la expresión analítica con la tabla de valores o con la representación gráfica de una función lineal Analizan e interpretan el modelo de la función lineal con relación a la situación social que modeliza Validan la solución de una ecuación de primer grado en relación con la situación que modeliza Identifican el conjunto solución de una ecuación de segundo grado y el de un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas Interpretan las soluciones de una ecuación de segundo grado y la solución de un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, en relación con la situación que modeliza Reconocen líneas y puntos notables en triángulos Describen figuras planas y prismas usando sus propiedades Interpretan propiedades de triángulos y rectángulos a partir de relaciones entre sus elementos Resuelven situaciones que implican la interpretación de propiedades de prismas y pirámides, vinculadas a la forma y cantidad de sus caras Interpretan información estadística implicando el análisis conjunto de gráficos y tablas Obtienen la probabilidad de un suceso	4 y 5
---	--	---	-------

3	Pueden resolver problemas que implican trabajar con información de dos representaciones relacionadas (texto, gráfico, tabla, fórmulas), que requieren cierta interpretación y utilizan el razonamiento en contextos familiares Muestran cierta capacidad para comunicar sus argumentos Utilizan una variedad de procedimientos de cálculo para resolver problemas como, por ejemplo, sustitución de valores en una fórmula o interpolación lineal Los estudiantes normalmente pueden interpretar una descripción textual de un proceso de cálculo secuencial e implementar correctamente el proceso Interpretan texto y diagramas que describen un patrón simple; realizan cálculos que incluyen trabajar con números grandes Entienden el valor posicional que involucra valores mixtos de 2 y 3 decimales e incluye el trabajo con precios y normalmente pueden ordenar una pequeña serie de (4) valores decimales; calculan porcentajes de números de hasta 3 dígitos, y aplican reglas de cálculo dadas en lenguaje natural Suelen utilizar procesos básicos de resolución de problemas y utilizar razonamiento sencillo en contextos familiares Son capaces de vincular diferentes representaciones de objetos familiares o de apreciar propiedades de objetos bajo alguna transformación simple especificada y pueden idear estrategias simples y aplicar propiedades básicas de triángulos y círculos Los estudiantes generalmente pueden interpretar y trabajar con datos e información estadística de una sola representación que puede incluir múltiples fuentes de datos, como un gráfico que representa varias variables, o de dos representaciones de datos simples relacionadas, como una tabla de datos simple y un gráfico Son capaces de trabajar e interpretar conceptos y convenciones estadísticos y probabilísticos descriptivos en contextos, como el lanzamiento de monedas o loterías, y sacar conclusiones a partir de datos, como calcular o usar medidas simples de centro y dispersión Pueden realizar razonamiento estadístico y probabilístico básico en contextos simples	Expresan algebraicamente situaciones provenientes de contextos sociales, que se pueden modelizar utilizando funciones y ecuaciones de primer grado Expresan generalizaciones en lenguaje algebraico que involucran secuencias aritméticas Calculan valores numéricos de expresiones algebraicas, y realizan adiciones y sustracciones entre ellas Reconocen la expresión analítica y el gráfico de una función lineal Relacionan la representación gráfica y la tabla de valores de una función lineal Resuelven ecuaciones de primer grado con solución racional y situaciones contextualizadas sencillas a partir de la expresión algebraica de una función lineal Reconocen representaciones de números racionales en distintos registros Argumentan sobre la equivalencia de fracciones Interpretan propiedades de triángulos y rectángulos a partir de relaciones entre sus elementos Resuelven situaciones que implican la interpretación de propiedades de prismas y pirámides, vinculadas a la forma y cantidad de sus caras Reconocen propiedades del centro o del eje de simetría de una figura plana Aplican propiedades de las simetrías para resolver situaciones sencillas Relacionan una figura plana con su imagen a través de una simetría axial o central Resuelven situaciones que implican aproximaciones decimales Realizan operaciones combinadas entre números enteros (incluyendo potencias) y operaciones combinadas entre fracciones Resuelven situaciones que conllevan varios pasos usando proporcionalidad directa Ordenan números enteros Extraen información implícita de gráficos y tablas o relacionando ambas representaciones Reconocen formatos de presentación y de organización de datos estadísticos que favorecen su correcta interpretación Interpretan información estadística desde gráficos o tablas Calculan la media aritmética a partir de un listado de datos y obtienen la moda Reconocen el espacio muestral de una situación aleatoria simple, el grado de posibilidad de ocurrencia de un suceso y entre varios cuál tiene mayor o menor probabilidad de ocurrir Reconocen situaciones aleatorias en las que los resultados posibles son equiprobables Obtienen la fracción que representa la probabilidad de un suceso, a partir de su frecuencia de ocurrencia o a partir del cociente entre el número de casos favorables y el total de casos posibles (ley de Laplace)	3 y 4
---	---	--	-------

2	Pueden localizar información relevante sobre una relación a partir de datos proporcionados en una tabla o gráfico y hacer comparaciones directas, por ejemplo, para hacer coincidir gráficos Pueden utilizar habilidades de interpretación y razonamiento en un contexto sencillo que involucra cantidades vinculadas Pueden razonar sobre el significado básico de relaciones simples expresadas en texto o de forma numérica vinculando el texto con una única representación de una relación (gráfico, tabla, fórmula simple) y pueden sustituir correctamente números en fórmulas simples, a veces expresadas en palabras Normalmente pueden interpretar tablas simples para identificar y extraer información cuantitativa relevante; interpretar un modelo cuantitativo simple (como una relación proporcional) y aplicarlo utilizando cálculos aritméticos básicos Identifican el cálculo simple requerido para resolver un problema sencillo; realizar cálculos sencillos que impliquen operaciones aritméticas básicas, así como ordenar números enteros de 2 y 3 cifras y números decimales con una o dos cifras decimales, y calcular porcentajes Pueden resolver problemas que involucran una única representación geométrica familiar (por ejemplo, un diagrama u otro gráfico) al comprender y sacar conclusiones en relación con propiedades geométricas básicas claramente presentadas y restricciones asociadas Son capaces de identificar, extraer y comprender datos estadísticos presentados en una forma sencilla y familiar, como una tabla sencilla, un gráfico de barras o un gráfico circular Pueden identificar, comprender y utilizar conceptos probabilísticos y estadísticos descriptivos básicos en contextos familiares, como lanzar monedas o dados Pueden interpretar datos en representaciones simples y aplicar procedimientos de cálculo adecuados que conectan los datos dados con el contexto del problema representado	Calculan el valor numérico de expresiones algebraicas de una variable y de primer grado Relacionan un punto en el plano con sus coordenadas cartesianas Ordenan números enteros Reconocen el opuesto y el valor absoluto de un número racional Reconocen aplicaciones de las propiedades de las operaciones entre números racionales Realizan operaciones combinadas entre números enteros o entre decimales, que implican adición, sustracción, multiplicación y división Resuelven situaciones simples de proporcionalidad directa Describen paralelogramos usando sus propiedades Reconocen centro o ejes de simetría en figuras planas e identifican situaciones de simetría axial Reconocen la propiedad de la suma de ángulos interiores de un triángulo y que los ángulos opuestos de un paralelogramo son iguales Aplican la fórmula para calcular el área de un círculo Extraen información implícita sencilla de gráficos y tablas o relacionando ambas representaciones Calculan la cantidad de elementos de un conjunto de datos presentados en un gráfico Relacionan distintas formas de presentar datos estadísticos (tabla de frecuencias, conjunto de datos, gráfico) Dada la probabilidad de un suceso en lenguaje natural, la expresan numéricamente Relacionan sucesos definidos por comprensión y extensión Reconocen si un suceso es imposible o seguro	2 y 3
---	--	---	-------

1a	Suelen ser capaces de evaluar afirmaciones individuales sobre una relación expresada clara y directamente en una fórmula, tabla o gráfico Su capacidad para razonar sobre las relaciones y los cambios en esas relaciones se limita a expresiones simples y a aquellas ubicadas en situaciones familiares, como contextos que involucran tasas unitarias Pueden aplicar cálculos simples necesarios para resolver problemas relacionados con relaciones claramente expresadas Suelen ser capaces de resolver problemas básicos en los que se presenta explícitamente información relevante y la situación es sencilla y de alcance limitado Son capaces de manejar situaciones en las que la actividad computacional requerida es obvia y la tarea matemática es básica, como realizar una o dos operaciones aritméticas simples con números enteros o porcentajes Pueden manipular información cuantitativa para que sea susceptible de análisis computacional, como determinar el número total de puntos obtenidos por los equipos teniendo en cuenta un registro de sus victorias y derrotas Generalmente pueden reconocer y resolver problemas simples en un contexto familiar usando imágenes o dibujos de objetos geométricos familiares y aplicando habilidades espaciales básicas, como reconocer propiedades de simetría elementales, comparar longitudes o tamaños de ángulos, o usar procedimientos como la disección de formas Normalmente pueden leer y extraer datos de gráficos o tablas de doble entrada y reconocer cómo estos datos se relacionan con el contexto Pueden utilizar conceptos básicos de aleatoriedad para identificar conceptos erróneos en contextos experimentales familiares, como lanzar una moneda al aire	Continúan secuencias numéricas a partir de un patrón dado Expresan generalizaciones en lenguaje natural vinculadas a secuencias aritméticas o geométricas sencillas Reconocen aplicaciones de las propiedades de las operaciones entre números racionales Realizan operaciones combinadas entre números enteros o entre decimales, que implican adición, sustracción, multiplicación y división Resuelven situaciones simples de proporcionalidad directa Calculan el valor numérico de expresiones algebraicas de una variable y de primer grado Relacionan un punto en el plano con sus coordenadas cartesianas Resuelven ecuaciones de primer grado del tipo $ax + b = cx + d$, con solución entera Relacionan dos representaciones de una figura del espacio (descripción, nombre, perspectiva, desarrollo plano) Reconocen triángulos congruentes Describen paralelogramos usando sus propiedades Reconocen centro o ejes de simetría en figuras planas e identifican situaciones de simetría axial Extraen información implícita sencilla de gráficos y tablas o relacionando ambas representaciones Calculan la cantidad de elementos de un conjunto de datos presentados en un gráfico Relacionan distintas formas de presentar datos estadísticos (tabla de frecuencias, conjunto de datos, gráfico) Dada la probabilidad de un suceso en lenguaje natural, la expresan numéricamente Relacionan sucesos definidos por comprensión y extensión Reconocen si un suceso es imposible o seguro	2
1b	Pueden resolver problemas sencillos que requieren operaciones aritméticas simples con números enteros o recuperar información numérica de una tabla o gráfico (por ejemplo, pueden sumar las columnas de una tabla simple y comparar los resultados, o pueden leer e interpretar una tabla simple de cantidades monetarias o un cronograma de trabajo para satisfacer una situación con una sola restricción) Normalmente pueden leer la información presentada en una tabla bien etiquetada para localizar y extraer valores de datos específicos mientras ignoran la información que los distrae	Realizan operaciones combinadas entre números enteros o entre decimales, que implican adición, sustracción, multiplicación y división Extraen información explícita de listados de datos y de gráficos sencillos Reconocen el opuesto de un número entero	1 y 2

1c	Pueden responder a preguntas que involucran contextos fáciles de entender, donde toda la información relevante se proporciona claramente en un formato simple y familiar (por ejemplo, una pequeña tabla o imagen), y en un texto muy breve y sintácticamente simple. Son capaces de seguir una instrucción clara que describe un solo paso u operación	Reconocen conos en posición convencional y cantidad de caras de un prisma Extraen información explícita de tablas sencillas	1 – Bajo 1
----	---	--	---------------

EJEMPLOS DE ÍTEMS DE PISA Y ARISTAS QUE ILUSTRAN LAS SIMILITUDES EN EL MARCO Y LOS NIVELES DE DESEMPEÑO EN LECTURA

Como se señala en la tabla 2, hay correspondencia directa entre algunos de los procesos cognitivos que miden PISA y Aristas. En la evaluación de la competencia lectora de PISA (2018) se incluyen ejercicios que implican la habilidad de discriminar la fiabilidad de la fuente de información, en función de un propósito de lectura previamente definido. Ese proceso cognitivo de evaluar y reflexionar es equiparable a la dimensión de lectura crítica en Aristas, en la que el estudiante es capaz de reconocer elementos complejos de la situación de enunciación, como la postura del enunciador o la fiabilidad de algún dato a partir de ponderar la voz de quien lo emite en función del contexto. A continuación, se presenta un ejemplo de PISA y otro de Aristas.

PISA TEST

◀ ▶

Foro sobre aves
 Pregunta 6 / 7

*Consulta el foro sobre la salud de las aves a la derecha.
Pulsa en una opción y después escribe una explicación para responder a la pregunta.*

¿Quién publicó la respuesta más fiable a la pregunta de Inma_88?

- ☐ NuriaB79
- ☐ Mónica
- ☐ Ofertas_Avitarias
- ☐ Francisco

La salud de las aves

Tu recurso online para unas gallinas saludables

Acerca de
Foro
Fotos

Dar aspirina a las gallinas

Inma_88 Autora del hilo

Publicado el 28 de octubre a las 18:12 h

¡Hola a todos!

¿Le puedo dar aspirina a mi gallina? Tiene 2 años y creo que se ha hecho daño en una pata. No puedo ir al veterinario hasta el lunes, y no contesta al teléfono. Mi gallina parece tener mucho dolor. Quiero darle algo para que se sienta mejor hasta que pueda ir al veterinario. Gracias por vuestra ayuda.

NuriaB79

Publicado el 28 de octubre a las 18:36 h

No sé si la aspirina es o no segura para las gallinas. Yo siempre pregunto a mi veterinario antes de dar cualquier medicina a mis aves. Sé que algunas medicinas que son seguras para los humanos pueden ser muy peligrosas para las aves.

Mónica

Publicado el 28 de octubre a las 18:52 h

Yo le di una aspirina a una de mis gallinas cuando se hizo daño. No hubo ningún problema. Al día siguiente fui al veterinario pero ya estaba mejor. ¡Creo que puede ser peligroso si le das demasiadas, así que no superes la dosis indicada! ¡Espero que se mejore!

Ofertas_Avitarias

Publicado el 28 de octubre a las 19:07 h

¡Hola! No os olvidéis de echar un vistazo a mis superofertas en todos los productos para aves. ¡En este momento hay grandes rebajas!

Bruno

Publicado el 28 de octubre a las 19:15 h

Por favor, ¿alguien puede decirme cómo saber si un ave está enferma? Gracias.

Francisco

Publicado el 28 de octubre a las 19:21 h

Hola, Inma:

Soy veterinario especializado en aves. Se puede dar aspirina a las gallinas heridas si presentan signos de dolor. Al recetar aspirina a las aves, siga las pautas publicadas en Medicina clínica aviar. Las gallinas deben tomar 5 mg de aspirina por kg de masa corporal. Le puedes dar esta dosis 3-4 veces al día hasta que puedas ir al veterinario. Es muy importante que lleves el seguimiento con tu veterinario. ¡Buena suerte!

Fuente: actividades liberadas de PISA en la página web de la ANEP.

Descripción: discriminar la confiabilidad de la fuente.

Proceso: evaluar y reflexionar.

Contexto: foro en internet.

Las aves con los picos más e-
www.ngenespanol.com/naturaleza/animales/17/04/18/aves-con-picos-raros/
CONECTA CON NATIONAL GEOGRAPHIC
f t i

Las aves con los picos más extraños

Liz Langley Fecha: 2017-04-18

Además de sus alas, sus colores y su canto, las aves tienen un rasgo que es difícil pasar desapercibido: su pico.

Cada especie de ave tiene un pico diseñado especialmente para sus necesidades, y habiendo más de 10 mil especies en la naturaleza nos preguntamos, ¿cuáles son algunos de los picos de aves más extraños del mundo?

Picos peculiares

No nos referimos a las [cumbres montañosas](#), sino a los picos de las aves; las dos partes como cuernos que forman sus mandíbulas superior e inferior.

Y descubrimos que, de las 10500 especies aviares conocidas en el mundo, algunas tienen picos indiscutiblemente singulares.

Por ejemplo, el [chorlito piquituerto neozelandés](#) (*Anarhynchus frontalis*) es el único pájaro conocido cuyo "pico se dobla hacia un lado", informa Bob Mulvihill, ornitólogo del [Aviario Nacional de Pittsburgh](#). Tal vez luzca raro, pero es ideal para atrapar a los insectos que se ocultan bajo las piedras de los ríos.

Muchas aves tienen picos que se curvan hacia abajo, o decurvados, como se observa en los [fetornitinos](#) (*Phaethornithinae*); en particular, el [colibrí ermitaño](#) (*Phaethornis striularis*), cuyo "pico encaja exactamente en la curvatura" de las flores de las que se alimenta, señala Mulvihill.



El pico del colibrí ermitaño encaja perfectamente en las flores de las que consigue alimento.
Foto: Ondrej Prosicky

Pocas aves tienen picos curvados hacia arriba, o recurvados. Se dice que el [hormiguero pico de hacha](#) (*Clytactantes alixii*), una especie sudamericana en peligro de extinción, tiene la sonrisa de la [Mona Lisa](#); y se sabe que muchas variedades de estas aves rozan las aguas superficiales con sus picos delgados y recurvados para capturar presas diminutas.

Encajan a la perfección

"Por si no te has dado cuenta a estas alturas, los picos de las aves nos revelan mucho de su estilo de vida", prosigue Mulvihill.

Perteneciente al oriente de América del Sur, el [ravador americano o pico de tijera](#) (*Rynchops niger*) es el único pájaro con prognatismo: la parte inferior del pico (mandíbula inferior) es más larga que la superior. Esto permite que la especie roce el agua para atrapar presas en pleno vuelo.

Los picos de la especie de [pinzones](#) *Loxia curvirostra*, o piquituertos, se entrecruzan en vez de encajar limpiamente, una adaptación que les permite extraer semillas de las piñas de pino.

Fuente: <http://www.ngenespanol.com/naturaleza/animales/17/04/18/aves-con-picos-raros/>
(Adaptación)

¿Por qué se citan las palabras del ornitólogo Bob Mulvihill en el texto?

- A) Porque es un experto en el tema.
- B) Porque trabaja en National Geographic en español.
- C) Porque trabaja en Pittsburgh.
- D) Porque tiene pájaros en su casa.

Fuente: INEED (2020, p. 53).

Descripción: reconocer la voz de autoridad.

Proceso: evaluar y reflexionar.

Dimensión de la lectura: crítica.

Contexto: artículo de divulgación científica.

En ambas actividades se evalúa la capacidad de interpretar la confiabilidad de la fuente de información en función de ciertos parámetros de enunciación. En la actividad de PISA dichos parámetros están dados en la introducción que encabeza cada actividad, con el fin de contextualizarla y de plantear el propósito de lectura. En Aristas, por su parte, el contexto lo da el propio texto: un artículo de divulgación científica que requiere de la voz de un especialista para informar sobre el tema.

Si bien el ejercicio de PISA propone, además de la selección de la opción correcta, la fundamentación de esta selección, ambas actividades involucran la misma habilidad lectora en la resolución de la tarea: reconocer la voz de autoridad en función del contexto.

A continuación, se presentan ejemplos de actividades de PISA y Aristas discriminadas por nivel de desempeño.

Nivel 1

Los ejemplos de actividades del nivel 1 de las dos pruebas muestran que las habilidades cognitivas evaluadas son similares. En el caso de PISA la “Pregunta 3: Cómo cepillarse los dientes” solicita a los estudiantes localizar información explícita (dentro de una cita) en un texto breve. Para ello el estudiante tiene que reconocer al enunciador y el tema. En lo que tiene que ver con Aristas, la actividad 2 de “La obra maestra” busca que los estudiantes reconozcan elementos básicos de la enunciación que se encuentran expresados de forma literal, por lo que también en esta actividad se trabaja la localización de información explícita. Asimismo, las actividades mencionadas están vinculadas a la enunciación (situación comunicativa).

PISA TEST

¿Cómo cepillarse los dientes?

Pregunta 4 / 4

Consulta el texto "Cómo cepillarse los dientes".

Selecciona una opción para responder a la pregunta

¿Por qué se menciona un bolígrafo en el texto?

☐ Para ayudarte a comprender cómo se sujeta un cepillo de dientes.

☐ Porque comienzas por una esquina tanto con un bolígrafo como con un cepillo de dientes.

☐ Para mostrarte que puedes cepillarte los dientes de muchas formas diferentes.

☐ Porque debes tomarte el cepillado de los dientes tan en serio como la escritura.

CÓMO CEPILLARSE LOS DIENTES

¿Se vuelven nuestros dientes más y más blancos cuanto más tiempo y más fuerte los cepillamos?

Los investigadores británicos responden que no. De hecho, han probado muchas alternativas distintas y al final han descubierto la manera perfecta de cepillarse los dientes. Un cepillado de dos minutos, sin cepillar demasiado fuerte, proporciona el mejor resultado. Si uno cepilla fuerte, daña el esmalte de los dientes y las encías sin quitar los restos de comida o la placa dental.

Bente Hansen, experta en el cepillado de los dientes, señala dice que es una buena idea sujetar el cepillo de dientes como se sujeta un bolígrafo. "Comience por una esquina y continúe cepillándose a lo largo de toda la hilera", dice. "¡Tampoco olvide la lengua! De hecho, ésta puede contener miles de bacterias que pueden causar mal aliento".



"Cómo cepillarse los dientes" es un artículo de una revista noruega

Fuente: actividades liberadas de PISA en la página web de la ANEP.

La obra maestra

—Lo siento, señor, ya no puede estar aquí, es hora de cerrar —le dijo el guardia del museo, señalando su reloj.

Él permaneció contemplando la pintura, inmutable ante las palabras del encargado. Finalmente, después de un momento se levantó del asiento forrado de cuero y se dirigió a la salida. Antes de abandonar el recinto dio un último vistazo al cuadro, como tratando de grabar la imagen en su mente. No hacía falta, a pesar de estar prácticamente ciego conocía de memoria aquella escena; había degustado los suaves sabores de los tonos azules y verdes; había aspirado el dulce aroma del reflejo de la luz grisácea sobre los tejados y las ventanas de la apacible calle; había escuchado una y otra vez la armoniosa melodía de los carros que disminuían la velocidad para tratar de esquivar a los transeúntes que abandonaban despreocupadamente el teatro después de la función vespertina; había tomado una copa en la cafetería de Bertha, mientras jugaba una partida de ajedrez con un viejo amigo; había visto a los chicos salir de la escuela; había deseado cada día la llegada del anochecer.

—Pudo haber sido una obra maestra, es una pena que esté inconclusa —dijo sombríamente al marcharse.

El guardia, desconcertado, no pudo evitar reparar en su extraño sombrero. Luego lo vio alejarse con paso seguro, sin sacar las manos de los bolsillos del impermeable marrón.

A la mañana siguiente todo era caos en la sala. Empleados del museo, expertos en arte, turistas y un puñado de miembros de la policía local se agrupaban frente al lugar donde se exhibía *Atardecer en la Calle de la Plazuela*. Había sucedido algo inexplicable: la famosa escena de la pintura ahora transcurría de noche y la pálida luz de la tarde de otoño había sido reemplazada por el mortecino resplandor de la luna. Todo lo demás parecía estar igual e incluso los más avezados conocedores pasaron por alto un detalle casi imperceptible: en un extremo del cuadro, en una terraza al final del bulevar, un hombre con sombrero de safari contemplaba la noche con los brazos cruzados y sonreía de satisfacción.

Ismael Iriarte

Ismael Iriarte es

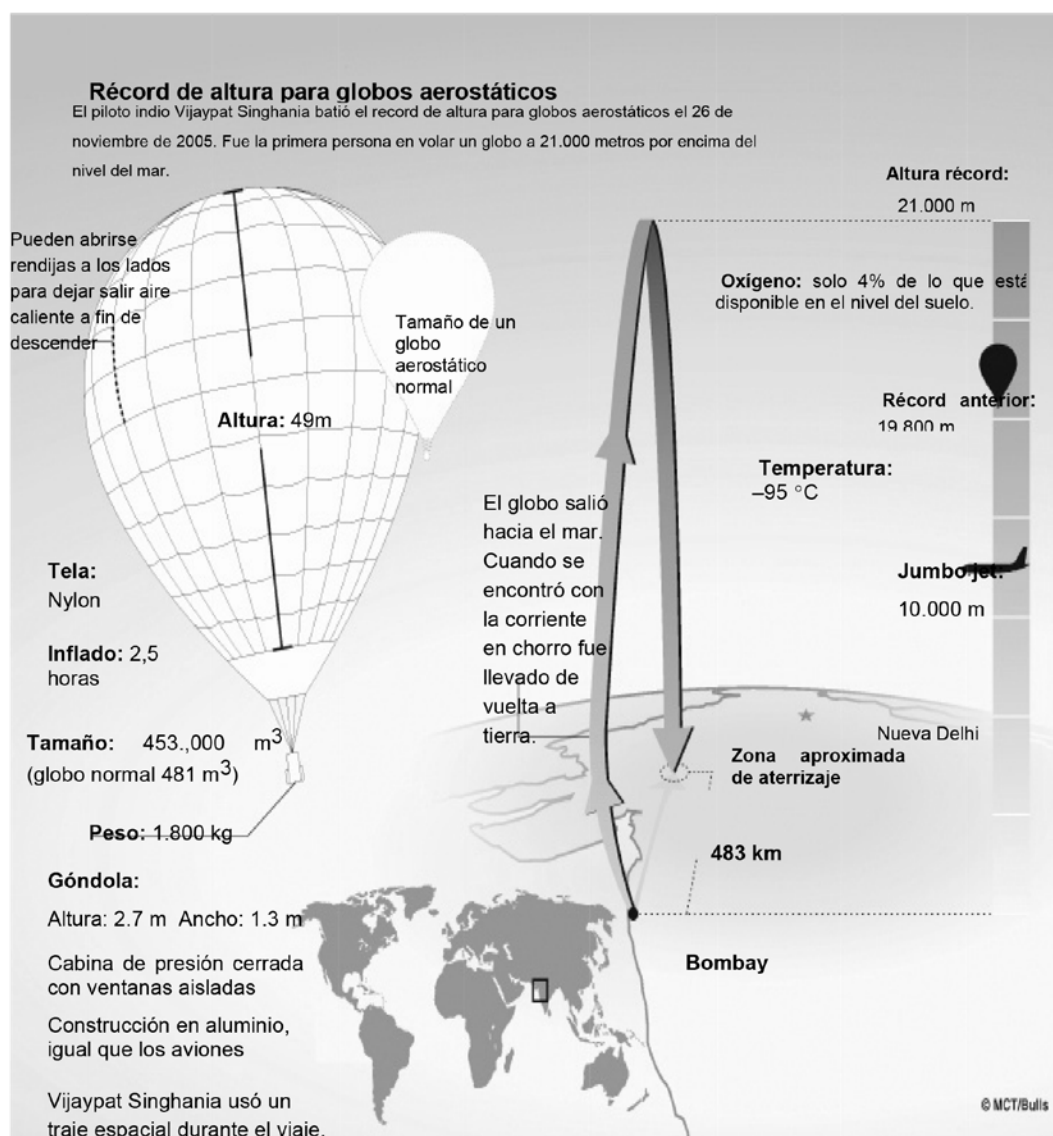
- A) el guardia del museo.
- B) el visitante del museo.
- C) el autor del texto.
- D) el pintor del cuadro.

Fuente: INEEd (2020, p. 19).

Nivel 2

Las actividades del nivel 2 también son similares en cuanto a las habilidades de comprensión lectora requeridas. En PISA, la actividad del texto “Globo” (pregunta 4) solicita identificar la finalidad de una ilustración en un texto descriptivo gráfico, para evaluar la capacidad de reflexionar sobre el contenido de un texto. Por su parte, el ejemplo de Aristas del texto “La ‘insostenibilidad’ del modelo de producción de alimentos”, ítem 6, requiere que el estudiante reconozca la posición del enunciador con respecto a un tema. Esto implica que, a partir de la relación entre el contenido verbal y el contenido gráfico del texto, el estudiante comprenda la tesis defendida en el texto argumentativo. En esta actividad, a diferencia de la analizada en el nivel 1, los estudiantes, además de la dimensión literal de lectura, ponen en juego habilidades de comprensión lectora inferenciales y críticas sencillas.

GLOBO

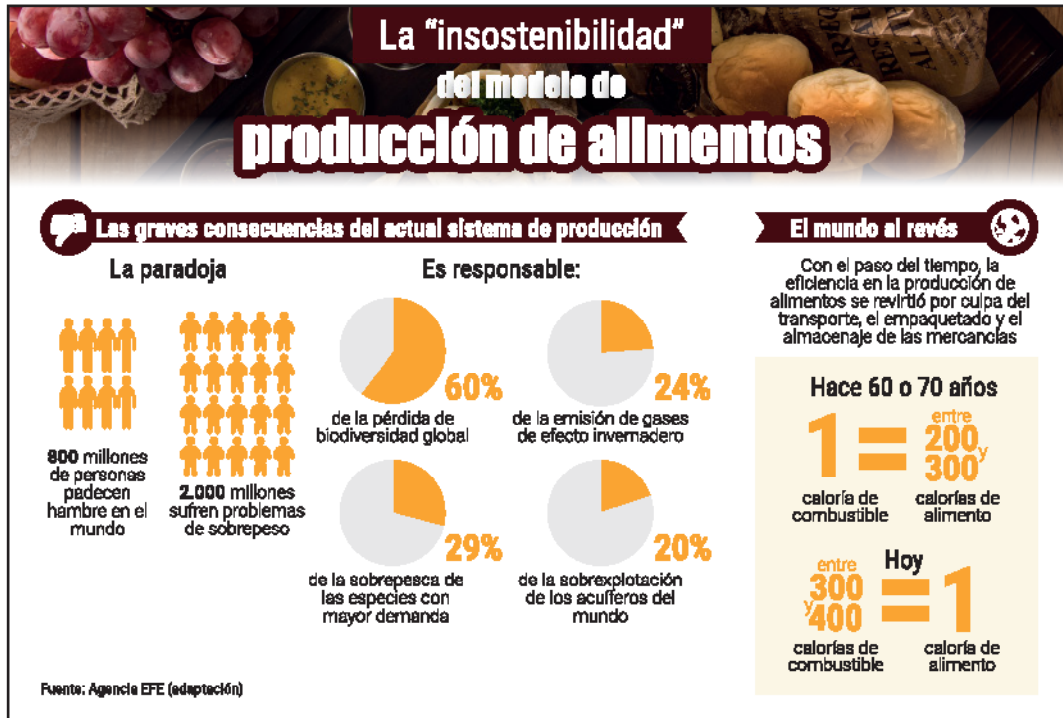


Fuente: ANEP (2010, p. 64).

GLOBO Pregunta 4

¿Cuál es la finalidad de poner el dibujo de un jumbo jet en este texto?

.....



Con relación al modelo actual de producción de alimentos, en el texto se defiende que

- A) debe ser aceptado.
- B) es muy eficiente.
- C) es mejor hoy.
- D) debe ser modificado.

Fuente: INEEd (2020, p. 46).

Nivel 3

En los ejemplos liberados de nivel 3 de las dos pruebas se pueden observar procesos inferenciales más complejos, como localizar información diseminada en distintas partes del texto más o menos destacadas. Ejemplos de esto son las actividades de “La isla de Pascua”, pregunta 3 de PISA, y de “La insostenibilidad del modelo de producción de alimentos”, ítem 5 de Aristas. En la actividad de PISA se solicita que los lectores localicen y reconozcan la relación entre datos encontrados en diversas condiciones textuales. Para realizar el ejercicio es necesario que el estudiante tenga en cuenta varios factores para comparar, contrastar o categorizar dicha información. En tanto, la actividad de Aristas pide que los estudiantes localicen datos y jerarquicen información en diferentes formatos (verbales y no verbales). Además, solicita que establezcan relaciones entre ellos. Por lo tanto, se puede afirmar que los requerimientos son similares: establecer relaciones entre diferentes bloques de información, incluso en distinto formato (verbal y no verbal).

PISA TEST

Isla de Pascua

Pregunta 3 / 6

Consulta la reseña de Colapso a la derecha. Pulsa en las opciones de la tabla para responder a la pregunta.

A continuación hay una lista de afirmaciones de la Reseña de Colapso. ¿Estas afirmaciones son hechos u opiniones? Pulsa en **Hecho** u **Opinión** en cada afirmación.

¿Es la afirmación un hecho o una opinión?	Hecho	Opinión
En el libro, el autor describe el colapso de varias civilizaciones debido a las decisiones tomadas y su impacto en el medio ambiente	☐	☐
Uno de los ejemplos más llamativos mencionados en el libro es la Isla de Pascua.	☐	☐
Esculpiron los moáis, las famosas estatuas, y usaron los recursos naturales que tenían a su alcance para trasladar esos enormes moáis a diferentes lugares por toda la isla.	☐	☐
Cuando los primeros europeos llegaron a la Isla de Pascua en 1722, los moáis todavía estaban allí, pero los árboles habían desaparecido.	☐	☐
El libro está bien escrito y merece ser leído por cualquiera con cierta preocupación por el medio ambiente.	☐	☐

Blog

Reseña de Libro

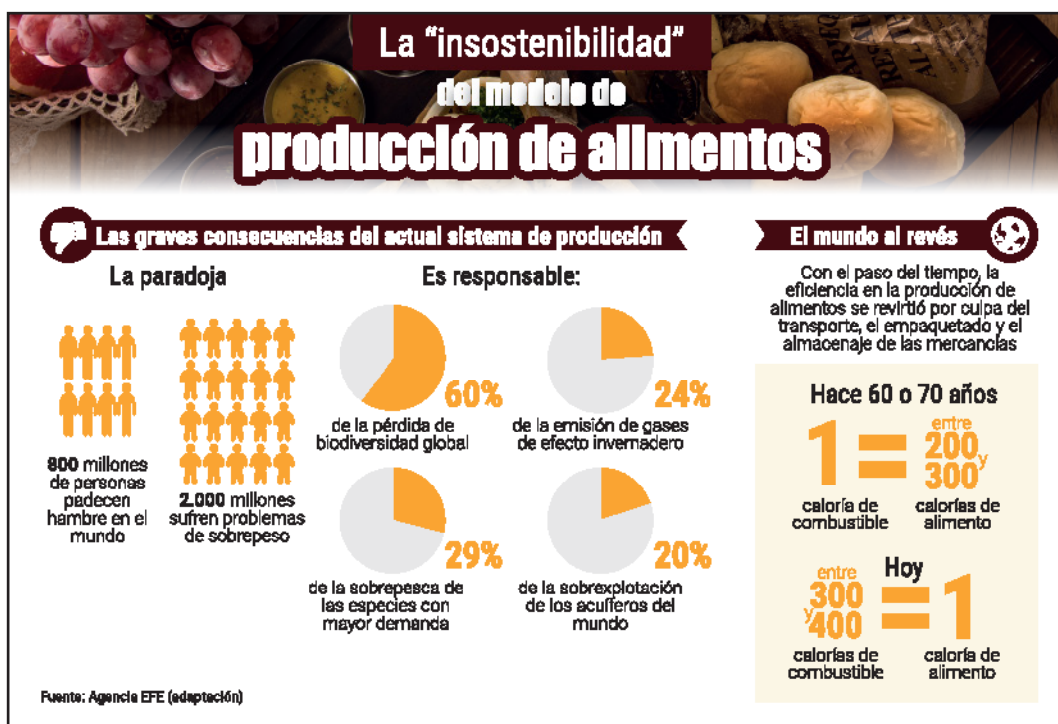
Reseña de Colapso

El nuevo libro de Jared Diamond, Colapso, es una clara llamada de atención sobre las consecuencias de dañar nuestro medio ambiente. En el libro, el autor describe el colapso de varias civilizaciones debido a las decisiones tomadas y su impacto en el medio ambiente. Uno de los ejemplos más llamativos mencionados en el libro es la Isla de Pascua.

Según el autor, los polinesios se establecieron en la Isla de Pascua alrededor del 700 D.C. Desarrollaron una sociedad próspera de probablemente unas 15.000 personas. Esculpiron los moáis, las famosas estatuas, y usaron los recursos naturales que tenían a su alcance para trasladar esos enormes moáis a diferentes lugares por toda la isla. Cuando los primeros europeos llegaron a la Isla de Pascua en 1722, los moáis aún estaban allí, pero los árboles habían desaparecido. La población se redujo a unos pocos miles de personas que se esforzaban por sobrevivir. Diamond escribe que los habitantes de la Isla de Pascua despejaron la tierra para usos agrícolas y otros fines y sobreexplotaron la caza de numerosas especies de aves acuáticas y terrestres que vivían en la isla. Especula con la idea de que los recursos naturales menguantes derivaron en guerras civiles y en la desaparición de la sociedad de la Isla de Pascua.

La moraleja de este maravilloso pero aterrador libro es que en el pasado, los seres humanos destruyeron su medio ambiente cortando todos los árboles y cazando las especies animales hasta el punto de la extinción. Con cierto optimismo, el autor puntualiza que nosotros podemos elegir no cometer los mismos errores en la actualidad. El libro está bien escrito y merece ser leído por cualquiera con cierta preocupación por el medio ambiente.

Fuente: actividades liberadas de PISA en la página web de la ANEP.



Nivel 4

En la actividad 5 del nivel 4 de PISA de “Isla de Pascua” se solicita que los lectores puedan localizar y organizar bloques de información incrustada en secuencias discursivas mayores, interpretar el significado de matices del lenguaje y utilizar conocimiento curricular o personal para formular hipótesis acerca del texto o evaluarlo críticamente. Por su parte, en Aristas la actividad 7 de “La obra maestra” requiere que los estudiantes infieran información implícita para interpretar el tema de un párrafo o fragmento en un texto complejo, puesto que presenta diferentes niveles de enunciación (texto polifónico). Si bien los ejemplos liberados no son exactamente equiparables, ambos presentan actividades que requieren realizar inferencias complejas.

PISA TEST

Isla de Pascua
Pregunta 6 / 6

Lee las tres fuentes de la derecha haciendo clic en cada pestaña. Escribe la respuesta a la pregunta.

Tras leer las tres fuentes, ¿qué crees que causó la desaparición de los grandes árboles de la Isla de Pascua? Proporciona información concreta de las fuentes para justificar tu respuesta.

NOTICIAS CIENTÍFICAS

¿Fueron las ratas polinesias las que destruyeron los árboles de la Isla de Pascua?

Por Marcos Kamat, periodista científico

En 2005, Jared Diamond publicó *Colapso*. En el libro, describió el asentamiento humano de la Isla de Pascua (también llamada Rapa Nui).

El libro provocó una tremenda polémica poco después de su publicación. Muchos científicos cuestionaron la teoría de Diamond de lo que pasó en la Isla de Pascua. Coincidían en que cuando los primeros europeos llegaron a la isla en el siglo XVIII, ya habían desaparecido los enormes árboles, pero no estaban de acuerdo con la teoría de Jared Diamond sobre la causa de la desaparición.

Ahora bien, dos científicos, Carl Lipo y Terry Hunt, han publicado una nueva teoría. Ellos creen que la rata polinesia se comió todas las semillas de los árboles, evitando que crecieran otros nuevos. La rata, según creen, llegó allí accidentalmente o con algún propósito en las canoas que los primeros colonizadores humanos usaron para llegar a la Isla de Pascua.

Los estudios muestran que una población de ratas puede duplicarse cada 47 días. Eso son muchas ratas que alimentar. Para justificar su teoría, Lipo y Hunt señalan los restos de nueces de palma que muestran las marcas roídas hechas por las ratas. Por supuesto, reconocen que los humanos jugaron un papel fundamental en la destrucción de los bosques de la Isla de Pascua, pero creen que la rata polinesia fue la principal culpable entre una serie de factores.

Fuente: actividades liberadas de PISA en la página web de la ANEP.

La obra maestra

—Lo siento, señor, ya no puede estar aquí, es hora de cerrar —le dijo el guardia del museo, señalando su reloj.

Él permaneció contemplando la pintura, inmutable ante las palabras del encargado. Finalmente, después de un momento se levantó del asiento forrado de cuero y se dirigió a la salida. Antes de abandonar el recinto dio un último vistazo al cuadro, como tratando de grabar la imagen en su mente. No hacía falta, a pesar de estar prácticamente ciego conocía de memoria aquella escena; había degustado los suaves sabores de los tonos azules y verdes; había aspirado el dulce aroma del reflejo de la luz grisácea sobre los tejados y las ventanas de la apacible calle; había escuchado una y otra vez la armoniosa melodía de los carros que disminuían la velocidad para tratar de esquivar a los transeúntes que abandonaban despreocupadamente el teatro después de la función vespertina; había tomado una copa en la cafetería de Bertha, mientras jugaba una partida de ajedrez con un viejo amigo; había visto a los chicos salir de la escuela; había deseado cada día la llegada del anochecer.

—Pudo haber sido una obra maestra, es una pena que esté inconclusa —dijo sombríamente al marcharse.

El guardia, desconcertado, no pudo evitar reparar en su extraño sombrero. Luego lo vio alejarse con paso seguro, sin sacar las manos de los bolsillos del impermeable marrón.

A la mañana siguiente todo era caos en la sala. Empleados del museo, expertos en arte, turistas y un puñado de miembros de la policía local se agrupaban frente al lugar donde se exhibía *Atardecer en la Calle de la Plazuela*. Había sucedido algo inexplicable: la famosa escena de la pintura ahora transcurría de noche y la pálida luz de la tarde de otoño había sido reemplazada por el mortecino resplandor de la luna. Todo lo demás parecía estar igual e incluso los más avezados conocedores pasaron por alto un detalle casi imperceptible: en un extremo del cuadro, en una terraza al final del bulevar, un hombre con sombrero de safari contemplaba la noche con los brazos cruzados y sonreía de satisfacción.

Ismael Iriarte

El visitante conoce de memoria la escena del cuadro porque

- A) fue a la escuela de la calle de la Plazuela.
- B) grabó la imagen de la pintura en su mente.
- C) es un experto conocedor de arte.
- D) es un personaje de la pintura.

Fuente: INEEd (2020, p. 19).

Nivel 5

Para el nivel 5, las actividades de PISA liberadas muestran el trabajo de contraste entre varios textos, actividades que Aristas todavía no ha evaluado. Sin embargo, los procesos cognitivos requeridos para las actividades de las dos pruebas son similares. En PISA la actividad 4 de “Isla de Pascua” requiere que los estudiantes localicen y organicen varios bloques de información profundamente incrustados en secuencias textuales mayores e infieran su relevancia en función del propósito lector. Por su parte, en Aristas la actividad 6 de “La obra maestra” busca que los estudiantes infieran información implícita a partir de la relación entre enunciados o entre párrafos en un texto complejo. Por tanto, se puede observar que a partir de diferentes propuestas se logran realizar procesos cognitivos de similar complejidad.

PISA TEST

Isla de Pascua
Pregunta 4 / 6

Lee el artículo “¿Fueron las ratas polinesias las que destruyeron los árboles de la Isla de Pascua?” a la derecha. Haz clic en una opción para responder a la pregunta.

¿Qué prueba presentan Carl Lipo y Terry Hunt para justificar su teoría de la razón por la que los grandes árboles de la Isla de Pascua desaparecieron?

- ☐ Las ratas llegaron a la isla en las canoas de los colonizadores.
- ☐ Los colonizadores pueden haber llevado las ratas con algún propósito.
- ☐ Las poblaciones de ratas pueden duplicarse cada 47 días.
- ☐ Los restos de nueces de palma muestran las marcas roídas hechas por las ratas.

NOTICIAS CIENTÍFICAS

¿Fueron las ratas polinesias las que destruyeron los árboles de la Isla de Pascua?

Por Marcos Kamat, periodista científico

En 2005, Jared Diamond publicó *Colapso*. En el libro, describió el asentamiento humano de la Isla de Pascua (también llamada Rapa Nui).

El libro provocó una tremenda polémica poco después de su publicación. Muchos científicos cuestionaron la teoría de Diamond de lo que pasó en la Isla de Pascua. Coincidían en que cuando los primeros europeos llegaron a la isla en el siglo XVIII, ya habían desaparecido los enormes árboles, pero no estaban de acuerdo con la teoría de Jared Diamond sobre la causa de la desaparición.

Ahora bien, dos científicos, Carl Lipo y Terry Hunt, han publicado una nueva teoría. Ellos creen que la rata polinesia se comió todas las semillas de los árboles, evitando que crecieran otros nuevos. La rata, según creen, llegó allí accidentalmente o con algún propósito en las canoas que los primeros colonizadores humanos usaron para llegar a la Isla de Pascua.

Los estudios muestran que una población de ratas puede duplicarse cada 47 días. Eso son muchas ratas que alimentar. Para justificar su teoría, Lipo y Hunt señalan los restos de nueces de palma que muestran las marcas roídas hechas por las ratas. Por supuesto, reconocen que los humanos jugaron un papel fundamental en la destrucción de los bosques de la Isla de Pascua, pero creen que la rata polinesia fue la principal culpable entre una serie de factores.

Fuente: actividades liberadas de PISA en la página web de la ANEP.

La obra maestra

—Lo siento, señor, ya no puede estar aquí, es hora de cerrar —le dijo el guardia del museo, señalando su reloj.

Él permaneció contemplando la pintura, inmutable ante las palabras del encargado. Finalmente, después de un momento se levantó del asiento forrado de cuero y se dirigió a la salida. Antes de abandonar el recinto dio un último vistazo al cuadro, como tratando de grabar la imagen en su mente. No hacía falta, a pesar de estar prácticamente ciego conocía de memoria aquella escena; había degustado los suaves sabores de los tonos azules y verdes; había aspirado el dulce aroma del reflejo de la luz grisácea sobre los tejados y las ventanas de la apacible calle; había escuchado una y otra vez la armoniosa melodía de los carros que disminuían la velocidad para tratar de esquivar a los transeúntes que abandonaban despreocupadamente el teatro después de la función vespertina; había tomado una copa en la cafetería de Bertha, mientras jugaba una partida de ajedrez con un viejo amigo; había visto a los chicos salir de la escuela; había deseado cada día la llegada del anochecer.

—Pudo haber sido una obra maestra, es una pena que esté inconclusa —dijo sombríamente al marcharse.

El guardia, desconcertado, no pudo evitar reparar en su extraño sombrero. Luego lo vio alejarse con paso seguro, sin sacar las manos de los bolsillos del impermeable marrón.

A la mañana siguiente todo era caos en la sala. Empleados del museo, expertos en arte, turistas y un puñado de miembros de la policía local se agrupaban frente al lugar donde se exhibía *Atardecer en la Calle de la Plazuela*. Había sucedido algo inexplicable: la famosa escena de la pintura ahora transcurría de noche y la pálida luz de la tarde de otoño había sido reemplazada por el mortecino resplandor de la luna. Todo lo demás parecía estar igual e incluso los más avezados conocedores pasaron por alto un detalle casi imperceptible: en un extremo del cuadro, en una terraza al final del bulevar, un hombre con sombrero de safari contemplaba la noche con los brazos cruzados y sonreía de satisfacción.

Ismael Iriarte

El visitante conoce de memoria la escena del cuadro porque

- A) fue a la escuela de la calle de la Plazuela.
- B) grabó la imagen de la pintura en su mente.
- C) es un experto conocedor de arte.
- D) es un personaje de la pintura.

Fuente: INEEd (2020, p. 19).

Nivel 6

Para el nivel 6 no se encontraron actividades liberadas de PISA que se puedan utilizar para la comparación.

EJEMPLOS DE ÍTEMS DE PISA Y ARISTAS MEDIA QUE ILUSTRAN LAS SIMILITUDES EN EL MARCO Y LOS NIVELES DE DESEMPEÑO EN MATEMÁTICA

Nivel 1a PISA

PISA 2022

***Patrón con triángulos**
Pregunta 1 / 3

Lee "Patrón con triángulos" a la derecha. Haz clic en una opción para responder a la pregunta.

¿Qué porcentaje de triángulos azules hay en las primeras cuatro filas del patrón de Alex?

☐ 37,5 %
☐ 50,0 %
☐ 60,0 %
☐ 62,5 %

PATRÓN CON TRIÁNGULOS

Alex dibujó el siguiente patrón con triángulos rojos y azules.
Las primeras cuatro filas del patrón se muestran abajo.

1.ª fila
2.ª fila
3.ª fila
4.ª fila

(ANEP, 2023)

Unidad «Patrón con triángulos». Pregunta 1.
Proceso: emplear.
Área de contenido matemático: cantidad.

Fuente: ANEP (2023c, p. 52).

En esta actividad de PISA el estudiante debe calcular el porcentaje de triángulos azules que se muestran en la figura formada por cuatro filas de triángulos (6 azules de 16 triángulos en total). Esta actividad del nivel 1a corresponde al proceso de emplear conceptos, hechos y procedimientos matemáticos dentro del contenido cantidad (ANEP, 2023c).

Nivel 2 Aristas

Enzo está haciendo limonada con la siguiente receta:

■ Ingredientes para limonada clásica

- 1,25 litros de agua fría
- 0,45 litros de jugo de limón (8 a 10 limones)
- 225 g de azúcar
- 1 pizca de sal (opcional)

Por cada litro de agua fría, ¿cuántos litros de jugo de limón se necesitan para respetar la proporción de la receta?

- A) 0,2
- B) 0,36
- C) 0,4
- D) 0,56

Dimensión: comprensión.

Dominio: resuelve y modeliza situaciones que implican el uso de los números racionales y la relación de proporcionalidad.

Descriptor: resuelven situaciones simples de proporcionalidad directa.

Fuente: INEEd (2024, p. 72).

Esta actividad de Aristas de la dimensión comprensión, que corresponde al nivel 2 de desempeños, exige la resolución de situaciones simples de proporcionalidad directa. Un ítem similar podría ser también calcular el porcentaje que representa el jugo de limón en el total de los líquidos utilizados en la receta. Esa actividad también se ubica en el nivel 2 de desempeños de Aristas Media.

Nivel 2 PISA

PISA 2022

"Patrón con triángulos"
Pregunta 2 / 3

Lee "Patrón con triángulos" a la derecha. Haz clic en una opción para responder a la pregunta.

Si Álex añadiera una quinta fila a su patrón, ¿cuál sería el porcentaje de triángulos azules en las cinco filas del patrón?

☐ 40,0 %
☐ 50,0 %
☐ 60,0 %
☐ 66,7 %

PATRÓN CON TRIÁNGULOS

Alex dibujó el siguiente patrón con triángulos rojos y azules.

Las primeras cuatro filas del patrón se muestran abajo.

Unidad "Patrón con triángulos". Pregunta 2.
Proceso: formular
Área de contenido matemático: cambios y relaciones

Fuente: ANEP (2023c, p. 53).

La pregunta 2 de la misma unidad que el ejemplo anterior, "Patrón con triángulos", ilustra una tarea del nivel 2 de PISA. Se pide nuevamente a los estudiantes que calculen el porcentaje de triángulos azules, pero esta vez completando primero el patrón para la quinta fila, que no se muestra en la imagen. Como esta actividad requiere extender el patrón más allá de lo que muestra la imagen, mide el proceso de formular situaciones matemáticamente, dentro del contenido de cambio y relaciones (ANEP, 2023c).

En Aristas Media, y tal como se ha mencionado anteriormente, este tipo de actividades se evalúan por separado. En un caso se evalúa encontrar el siguiente elemento de una secuencia y, en otro, se evalúa el cálculo de porcentajes, como el ejemplo anterior de Aristas. Un ítem que implique encontrar el siguiente elemento de una secuencia puede ser del nivel 2 o 3 en Aristas Media, dependiendo de la dificultad de las figuras o patrón.

Nivel 3 PISA

PISA 2022

Ruletas
Pregunta 1 / 3

Lee "Ruletas" a la derecha. Haz clic en una opción y después escribe una explicación para responder a la pregunta.

Pedro cree que la probabilidad de que la flecha se detenga en el color azul es más alta en la ruleta A que en la ruleta B.

¿Tiene razón Pedro?

☐ Sí

☐ No

Justifica tu respuesta.

RULETAS

La clase de Pedro va a realizar un experimento con las dos ruletas que se muestran abajo.

La ruleta A está dividida en dos sectores del mismo tamaño: uno de color azul y el otro de color rojo. La ruleta B está dividida en cuatro sectores del mismo tamaño: dos de color azul y los otros dos de color rojo.

Los estudiantes han recibido la siguiente instrucción: si la flecha se detiene en la línea entre dos sectores, la vuelta no contará y deberá girarse la flecha de nuevo.



Ruleta A



Ruleta B

Unidad «Ruletas». Pregunta 1.
Proceso: evaluar.
Área de contenido matemático: incertidumbre y datos

Fuente: ANEP (2023c, p. 59).

La pregunta 1 de la unidad “Ruletas”, del nivel 3, presenta una situación en la que se solicita al estudiante que evalúe una afirmación y justifique la respuesta utilizando conocimientos básicos de probabilidad (actividad asociada, por tanto, a la categoría de contenido de incertidumbre y datos) (ANEP, 2023c).

Nivel 5 Aristas

Estas son las instrucciones de un juego de dados regulares.



1. Juegan 2 participantes.
2. Cada jugador debe elegir una tarjeta con un número.
3. Se tiran 2 dados a la vez y se suman los puntajes obtenidos.
4. Gana quien eligió la tarjeta con el número que coincide con esa suma.
5. En caso de empate o que nadie gane, se vuelve a tirar.

Las tarjetas disponibles para elegir, en esta oportunidad, son:



¿Qué tarjeta se debería elegir para tener mayor probabilidad de ganar?

- A) El 2, porque el dado tiene números de 1 a 6.
- B) El 7, porque se forma de varias maneras y los otros no.
- C) El 12, porque es el mayor número que se puede formar.
- D) Cualquiera, porque todas las caras tienen la misma probabilidad de salir.

Dimensión: comprensión.

Dominio: toman decisiones basándose en la interpretación de la probabilidad de un suceso y sus propiedades.

Descriptor: toman decisiones utilizando la probabilidad de sucesos.

Fuente: INEEd (2024, p. 39).

Esta actividad del nivel 5 en Aristas Media es de la dimensión comprensión e involucra la toma de decisiones utilizando la probabilidad de sucesos. Este tipo de decisiones se alinea a lo considerado en el ítem de PISA del nivel 3. Si bien los ítems tienen distintos formatos (abierto y cerrado), puede haber un ítem en Aristas Media que evalúe los mismos desempeños, pero que sea de respuesta construida por el estudiante, como el ejemplo de PISA.

TABLA A.5

ACTIVIDADES DE LECTURA QUE SE EVALÚAN EN PISA Y NO EN ARISTAS

Nivel	PISA
6	Pueden comparar y contrastar información entre textos, identificando y resolviendo discrepancias y conflictos entre ellos, mediante inferencias sobre las fuentes de información, sus intereses explícitos o creados y otras señales en cuanto a la validez de la información. Las tareas en el nivel 6 generalmente requieren que el lector establezca planes elaborados, combinando múltiples criterios y generando inferencias para relacionar la tarea con el/los texto/s. Los materiales en este nivel incluyen uno o varios textos complejos y abstractos que involucran perspectivas múltiples y posiblemente discrepantes. La información requerida puede tomar la forma de detalles que están profundamente incrustados dentro del texto o entre los textos, y potencialmente oculta por información que compite.
5	Las tareas reflexivas requieren la producción o evaluación crítica de hipótesis, basándose en información específica. Para todos los aspectos de la lectura, las tareas en el nivel 5 generalmente implican tratar conceptos que son abstractos o contrarios a la intuición, y seguir varios pasos hasta alcanzar la meta. Además, las tareas en este nivel pueden requerir que el lector maneje varios textos largos, alternando entre ellos, para comparar y contrastar información.
4	Pueden realizar tareas que impliquen la memorización del contexto de la tarea anterior. En otras tareas interpretativas, los estudiantes demuestran comprensión y aplicación de categorías <i>ad hoc</i>.
3	-
2	Pueden seleccionar y acceder a una página desde un conjunto, basado en indicaciones explícitas, aunque a veces complejas, y localizar una o más piezas de información basados en criterios múltiples, parcialmente implícitos.
1	Pueden seleccionar una página relevante de un pequeño conjunto basado en indicaciones simples y ubicar una o más piezas independientes de información dentro de textos cortos.

TABLA A.6

HABILIDADES DE MATEMÁTICA QUE SE EVALÚAN EN PISA Y NO EN ARISTAS

Nivel	PISA
6	Utilizan conocimientos significativos, razonamiento abstracto y habilidades de argumentación y conocimientos y convenciones técnicos para resolver problemas que involucran relaciones entre variables y generalizar soluciones matemáticas a problemas complejos del mundo real. Son capaces de crear y utilizar un modelo algebraico de una relación funcional que incorpora múltiples cantidades. Aplican un profundo conocimiento geométrico para trabajar con patrones complejos. Y, por lo general, son capaces de utilizar razonamientos proporcionales complejos y cálculos complejos con porcentajes para explorar relaciones cuantitativas y cambios. Conceptualizan y trabajan con modelos de procesos y relaciones cuantitativos complejos; idean estrategias para resolver problemas; formulan conclusiones, argumentos y explicaciones precisas; interpretan y comprenden información compleja y vinculan múltiples fuentes de información compleja; interpretan información gráfica y aplican razonamiento para identificar, modelan y aplican un patrón numérico. Son capaces de analizar y evaluar declaraciones interpretativas basadas en los datos proporcionados; trabajar con expresiones formales y simbólicas; planificar e implementar cálculos secuenciales en contextos complejos y desconocidos, incluido el trabajo con números grandes, por ejemplo, para realizar una secuencia de conversiones de moneda, ingresar valores correctamente y redondear resultados. Trabajan con precisión con fracciones decimales; utilizan razonamiento avanzado sobre proporciones, representaciones geométricas de cantidades, combinatoria y relaciones de números enteros, e interpretan y comprenden expresiones formales de relaciones entre números, incluso en un contexto científico. Pueden resolver problemas complejos que involucran múltiples representaciones o cálculos; identifican, extraen y vinculan información relevante, por ejemplo, extrayendo dimensiones relevantes de un diagrama o mapa y usando escala para calcular un área o distancia; utilizan el razonamiento espacial, la percepción significativa y la reflexión, por ejemplo, interpretan texto y material contextual relacionado para formular un modelo geométrico útil y lo aplican teniendo en cuenta las limitaciones contextuales; recuerdan y aplican conocimientos procedimentales relevantes de su base de conocimientos matemáticos, como geometría circular, trigonometría, regla de Pitágoras o fórmulas de área y volumen para resolver problemas, y normalmente son capaces de generalizar resultados y hallazgos, comunicar soluciones y proporcionar justificaciones y argumentaciones. Son capaces de interpretar, evaluar y reflexionar críticamente sobre una variedad de datos, información y situaciones estadísticas o probabilísticas complejas para analizar problemas. Aportan conocimiento y razonamiento sostenido sobre varios elementos del problema; entienden las conexiones entre los datos y las situaciones que representan y son capaces de utilizar esas conexiones para explorar situaciones problemáticas en su totalidad; aportan técnicas de cálculo apropiadas para explorar datos o resolver problemas de probabilidad, y pueden producir y comunicar conclusiones, razonamientos y explicaciones.
5	Resuelven problemas en contextos científicos. Por lo general, son capaces de utilizar habilidades de resolución de problemas complejos y de varios pasos, por ejemplo, al evaluar y utilizar una fórmula para predecir el efecto cuantitativo del cambio en una variable sobre otra. Son capaces de utilizar razonamientos proporcionales complejos, por ejemplo, para trabajar con tasas y, en general, son capaces de trabajar de manera competente con fórmulas y expresiones que incluyen desigualdades. Pueden formular modelos de comparación y comparar resultados para determinar el mejor precio; son capaces de generar datos para dos variables y evaluar proposiciones sobre la relación entre ellas. Pueden comunicar razonamientos y argumentos; reconocer el significado de los números para hacer inferencias; proporcionar un argumento escrito que evalúe una propuesta basada en los datos proporcionados. Pueden hacer una estimación utilizando conocimientos de la vida diaria; calcular el cambio relativo o absoluto; calcular la diferencia relativa o absoluta, incluida la diferencia porcentual, teniendo en cuenta los datos brutos de la diferencia, y pueden convertir unidades (por ejemplo, cálculos que involucran áreas en diferentes unidades). Suelen ser capaces de resolver problemas que requieren que se hagan suposiciones apropiadas o que involucran razonamiento a partir de suposiciones proporcionadas y teniendo en cuenta restricciones explícitamente establecidas, por ejemplo, al explorar y analizar el diseño de una habitación y los muebles que contiene. Utilizan razonamientos, argumentos y conocimientos espaciales para interpretar y vincular diferentes representaciones, por ejemplo, para identificar una dirección o ubicación en un mapa a partir de información textual. Pueden utilizar el razonamiento proporcional de manera efectiva para vincular datos de una muestra con la población que representan, pueden interpretar adecuadamente series de datos a lo largo del tiempo y son sistemáticos en el uso y exploración de los datos.

4	Son capaces de modificar un modelo funcional o gráfico para adaptarlo a un cambio específico de la situación y también de comunicar las explicaciones y argumentos resultantes. Suelen ser capaces de interpretar instrucciones y situaciones complejas; deducir reglas del sistema a partir de representaciones desconocidas; formular un modelo numérico simple; configurar modelos de comparación, y explicar sus resultados. Por lo general, son capaces de realizar cálculos precisos, más complejos o repetidos, como sumar 13 tiempos determinados en formato hora/minuto; realizar cálculos de tiempo utilizando datos proporcionados sobre la distancia y la velocidad de un viaje; realizar divisiones simples de múltiplos grandes en contexto; realizar cálculos que impliquen una secuencia de pasos, y aplicar con precisión un algoritmo numérico determinado que implique una serie de pasos. Los estudiantes de este nivel pueden realizar cálculos que involucren razonamiento proporcional, divisibilidad o porcentajes en modelos simples de situaciones complejas. Resuelven problemas que involucran razonamiento visual y espacial de varios pasos y argumentación en contextos desconocidos; son capaces de vincular e integrar diferentes representaciones, por ejemplo, analizar la estructura de un objeto tridimensional a partir de dos perspectivas diferentes de este. Pueden trabajar eficazmente con restricciones, como condiciones estadísticas que podrían aplicarse en un experimento de muestreo.
3	Normalmente pueden realizar una modificación sencilla de un modelo funcional determinado para adaptarlo a una nueva situación. Realizan pedido de datos y cálculos de diferencias horarias. Suelen utilizar procesos básicos de resolución de problemas, incluido el diseño de una estrategia sencilla para probar escenarios, comprender y trabajar con restricciones determinadas, utilizar prueba y error. Pueden identificar y extraer datos presentados directamente en explicaciones textuales de datos desconocidos. Realizan cálculos con velocidad y tiempo, conversión de unidades (por ejemplo, de una tasa anual a una tasa diaria). Pueden resolver problemas que involucran razonamiento visual y espacial elemental en contextos familiares, como calcular una distancia o una dirección a partir de un mapa o un dispositivo GPS. Pueden usar técnicas de cálculo de apoyo apropiadas, como las conversiones de escala necesarias para analizar distancias en un mapa.
2	Son capaces de identificar los vínculos entre la información textual relevante y los datos tabulares para resolver problemas planteados; interpretar y aplicar modelos simples que involucran relaciones cuantitativas. Pueden evaluar y comparar características espaciales de objetos familiares en una situación en la que se aplican determinadas restricciones (como comparar la altura o la circunferencia de dos cilindros que tienen la misma superficie o decidir si una forma determinada se puede diseccionar para producir otra forma específica).
1a	-
1b	-
1c	-

COMPARACIÓN DE RESULTADOS

TABLA A.7
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL CONJUNTA DEL DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES EN AMBAS PRUEBAS DE LECTURA EN 2022

		PISA									Total
		Bajo 1c	Nivel 1c	Nivel 1b	Nivel 1a	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6	
Aristas estimado	Bajo 1	0,2									0,2
	Nivel 1	0,2	3,9	0,8							5,0
	Nivel 2			12,9	0,5						13,4
	Nivel 3				21,7						21,7
	Nivel 4				0,7	26,8	1,8				29,3
	Nivel 5						19,2	3,9			23,0
	Nivel 6							5,3	1,9	0,1	7,4
Total		0,4	3,9	13,7	22,8	26,8	20,9	9,2	1,9	0,1	100,0

TABLA A.8
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL CONJUNTA DEL DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES EN AMBAS PRUEBAS DE MATEMÁTICA EN 2022

		PISA									Total
		Bajo 1c	Nivel 1c	Nivel 1b	Nivel 1a	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6	
Aristas estimado	Bajo 1	0,0									0,0
	Nivel 1	0,6	5,0								5,6
	Nivel 2		2,5	20,5	24,7						47,8
	Nivel 3				3,0	24,0	0,5				27,5
	Nivel 4						12,3				12,3
	Nivel 5						1,0	4,8	0,9	0,1	6,8
Total		0,6	7,5	20,5	27,8	24,0	13,8	4,8	0,9	0,1	100,0

TABLA A.9
RESULTADOS PROMEDIO DE LECTURA SEGÚN ESTATUS SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL ESTUDIANTE EN 2022

	PISA	Brecha con quintil anterior (en %)	PISA (escala Aristas)	Brecha con quintil anterior (en %)	Aristas	Brecha con quintil anterior (en %)
Quintil 1	387		291		277	
Quintil 2	413	6,7***	305	5,0***	288	3,8***
Quintil 3	423	2,4**	312	2,0***	298	3,4***
Quintil 4	444	5,0***	323	3,7***	308	3,6***
Quintil 5	491	10,6***	350	8,4***	331	7,5***
Brecha entre quintil 5 y quintil 1 (en %)	26,9***		20,4***		19,4***	

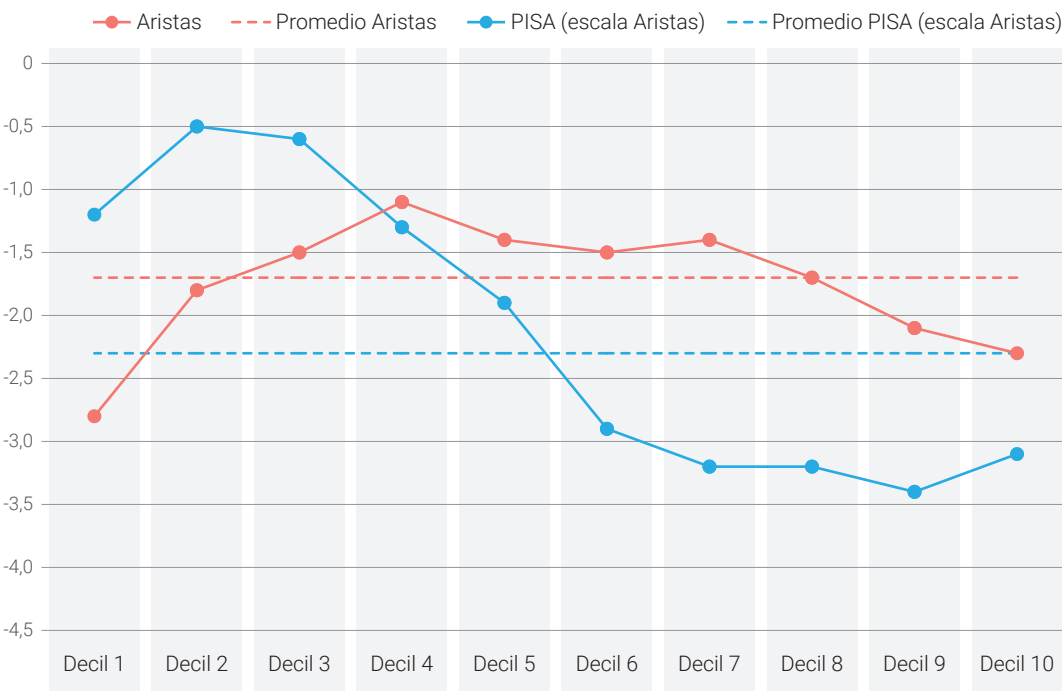
Fuente: elaboración propia a partir de PISA 2022 y Aristas Media 2022.
Los quintiles están calculados sobre la distribución del índice estatus socioeconómico de los estudiantes uruguayos.
*** = Sig. 99%; ** = Sig. 95%; * = Sig. 90%.

TABLA A.10
RESULTADOS PROMEDIO DE LECTURA SEGÚN TIPO DE CENTRO EN 2022

	PISA	Brecha con públicos (en %)	PISA (escala Aristas)	Brecha con públicos (en %)	Aristas	Brecha con públicos (en %)
Liceos públicos	432		316		299	
Escuelas técnicas	382	-11,6***	288	-9,0***	273	-8,5***
Liceos privados	497	15,0***	353	11,7***	339	13,5***

Fuente: elaboración propia a partir de PISA 2022 y Aristas Media 2022.
 En el caso de PISA los estudiantes de séptimo, octavo y noveno grado de escuelas rurales están agrupados con los liceos públicos, donde también se incluye al Liceo Militar.
 *** = Sig. 99%; ** = Sig. 95%; * = Sig. 90%.

GRÁFICO A.1
BRECHA EN EL DESEMPEÑO EN MATEMÁTICA ENTRE MUJERES Y VARONES, SEGÚN DECIL DE DESEMPEÑO EN MATEMÁTICA 2022
 EN PORCENTAJES (MUJERES RESPECTO A VARONES)



Fuente: elaboración propia a partir de PISA 2022 y Aristas Media 2022.
 Nota: los deciles de desempeño se construyen por separado para mujeres y varones

TABLA A.11
RESULTADOS PROMEDIO DE LECTURA SEGÚN REZAGO EN 2022

	PISA	Brecha (en %)	PISA (escala Aristas)	Brecha (en %)	Aristas	Brecha (en %)
No repitió	458		331		310	
Repitió al menos una vez	352	-23,1***	271	-18,3***	270	-12,8***

Fuente: elaboración propia a partir de PISA 2022 y Aristas Media 2022.
 *** = Sig. 99%; ** = Sig. 95%; * = Sig. 90 %

TABLA A.12

MODELO NULO MULTINIVEL PARA EL PUNTAJE EN MATEMÁTICA EN 2022

	Nulo Aristas	Nulo PISA
Varianza entre centros	728,6	1.087,7
Varianza residual	2.006,2	11.103,4
ICC (en %)	26,6	8,9

TABLA A.13

MODELOS MULTINIVEL PARA EL PUNTAJE EN MATEMÁTICA EN 2022

	Aristas	PISA (escala Aristas)
Constante	299,302*** -1,316	312,856*** -1,807
Estatus socioeconómico del estudiante (centrada)	7,732*** -0,628	7,771*** -0,749
Varón (vs. mujer)	6,926*** (0.950)	10,302*** -1,189
Otro (vs. mujer)	9,661*** -2,969	
Repitió	-17,185*** -1.263	-7,931** -3.671
Faltó 1 o 2 veces (vs. ninguna)	-4,532*** -1,055	2,541* -1,357
Faltó 3 o 4 veces (vs. ninguna)	-8,221*** -1,832	-6,145** -2,721
Faltó 5 veces o más (vs. ninguna)	-15,196*** -1,624	-9,076** -3,416
Contexto socioeconómico del centro	19,628*** -1,338	20,631*** -2,239
Montevideo	6,214*** -1,796	9,289*** -2,878
Escuelas técnicas (vs. liceos públicos)	-7,138*** -2,017	-6,165* -3,345
Liceos privados (vs. liceos públicos)	4,599 -3,428	-1,272 -5,17
Grado 7 (vs. grado 10)		-40,739*** -5,836
Grado 8 (vs. grado 10)		-40,672*** -4,687
Grado 9 (vs. grado 10)		-23,360*** -3,81
Grado 11 (vs. grado 10)		17,552 -16,655
Observaciones	8.918	6.029
R2 Condicional	0,308	0,104
AIC	93.962	61.862 ⁽¹⁾
BIC	94.061	61.976 ⁽¹⁾
Varianza entre centros	95,8	113,8 ⁽¹⁾
Varianza residual	1.880,80	9.605,2 ⁽¹⁾
ICC (en %)	4,8	1,2

* p < 0,1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

(1) Estimaciones hechas a partir de una regresión lineal multinivel con el primer valor plausible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, R. J. y WU, M. L. (2007). The Mixed-Coefficients Multinomial Logit Model: A Generalized Form of the Rasch Model. En M. Davier y C. H. Carstensen (Eds.), *Multivariate and Mixture Distribution Rasch Models* (pp. 57-75). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-49839-3_4
- ANEP. (2010). *Primer informe Uruguay en PISA 2009*. <https://pisa.anep.edu.uy/sites/default/files/Recursos/Publicaciones/Informes/2009-PISA-Uruguay-Informes-Informe%20nacional.pdf>
- ANEP. (2018). *Marco conceptual de lectura. PISA*. <https://pisa.anep.edu.uy/sites/default/files/Recursos/Marcos conceptuales/2022-PISA-Uruguay-Marcos conceptuales-Marco lectura.pdf>
- ANEP. (2022a). *Marco conceptual de matemática. PISA*. <https://pisa.anep.edu.uy/sites/default/files/Recursos/Marcos conceptuales/2022-PISA-Uruguay-Marcos conceptuales-Marco matemática.pdf>
- ANEP. (2022b). *Programas de Educación Básica Integrada 2023*. ANEP. https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/te-programas/Programas TCI _ Diciembre 2022.pdf
- ANEP. (2022c). *Un camino recorrido y nuevas expectativas. Más de veinte años de formación permanente*. BIRF, ANEP. https://www.mecaep.edu.uy/innovaportal/file/755/1/paepu_un-camino-recorrido_web_nuevo_compressed.pdf
- ANEP. (2022d). *Uruguay en PISA 2018. Informe de resultados*. <https://pisa.anep.edu.uy/sites/default/files/Recursos/Publicaciones/Informes/2018-PISA-Uruguay-Informes-Informe nacional.pdf>
- ANEP. (2023a). *Uruguay en PISA 2022. Volumen 1. Logros educativos, su evolución y contexto*. https://pisa.anep.edu.uy/sites/default/files/Recursos/Publicaciones/Informes/2022/Uruguay en PISA 2022_Volumen 1_Logros educativos, su evolución y contexto.pdf
- ANEP. (2023b). *Uruguay en PISA 2022. Volumen 2. Calidad, equidad y metas educativas*. https://pisa.anep.edu.uy/sites/default/files/Recursos/Publicaciones/Informes/2022/Uruguay en PISA 2022_Volumen 2_Calidad, equidad y metas educativas.pdf
- ANEP. (2023c). *Uruguay en PISA 2022. Volumen 4. Logros en matemática: marco conceptual, resultados y contexto curricular*. https://pisa.anep.edu.uy/sites/default/files/Recursos/Publicaciones/Informes/2022/Uruguay en PISA 2022_Volumen 4 Logros en matemática_Marco conceptual, resultados y contexto curricular.pdf
- BAILEY, P., HUO, H., BLANKENSHIP, C., WEBB, B. y PITCHER, M. (2023). *Projecting NAEP Proficient Levels to TIMSS Countries* (N.º 6; AIR-NAEP Working Paper).
- BIRNBAUM, A. (1968). Some latent trait models. En F. Lord y M. Novick (Eds.), *Statistical Theories of Mental Test Scores* (pp. 397-424). Addison-Wesley.
- BOCK, R. D. y ZIMOWSKI, M. F. (1997). Multiple group IRT. En W. J. Linden y R. K. Hambleton (Eds.), *Handbook of Modern Item Response Theory* (pp. 433-448). Springer.
- CITO, L. y MARÔCO, J. (2025). *Beyond the Average: Mapping Educational Inequality in Brazil with PISA 2022 (Version 1) [Preprint]*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-7273143/v1>
- COHEN, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155-159. <https://doi.org/10.1037//0033-2909.112.1.155>

- DE AYALA, R. J. (2022). *The Theory and Practice of Item Response Theory* (2.^a ed.). Guilford Publications.
- EMBRETSON, S. E. y REISE, S. P. (2013). *Item Response Theory for Psychologists* (1.^a ed.). Psychology Press.
- FERGUSON, C. J. (2016). An effect size primer: A guide for clinicians and researchers. En A. E. Kazdin (Ed.), *Methodological issues and strategies in clinical research* (4.^a ed., pp. 301–310). American Psychological Association.
- INEEd. (2017a). *Aristas. Marco de lectura en tercero de educación media*. https://www.ineed.edu.uy/images/Aristas/Publicaciones/Marcos/Aristas_Media_Lectura.pdf
- INEEd. (2017b). *Aristas. Marco de matemática en tercero de educación media*. https://www.ineed.edu.uy/images/Aristas/Publicaciones/Marcos/Aristas_Media_Matematica.pdf
- INEEd. (2020). *Aristas en Clase: lectura en tercero de media. Documento de apoyo al docente*. <https://www.ineed.edu.uy/images/Aristas/AristasEnClase/DocumentoDeApoyo/AristasEnClase-2018-Media-Lectura.pdf>
- INEEd. (2021). *Informe sobre el estado de la educación en Uruguay 2019–2020. Tomo 2*. <https://www.ineed.edu.uy/images/ieeu/2019-2020/Informe-estado-educacion-Uruguay-2019-2020-Tomo2.pdf>
- INEEd. (2023a). *Informe sobre el estado de la educación en Uruguay 2021–2022. Tomo 2*. <https://www.ineed.edu.uy/images/ieeu/2021-2022/Informe-estado-educacion-Uruguay-2021-2022-Tomo2.pdf>
- INEEd. (2023b). *Informe técnico de Aristas Media 2022*. <https://www.ineed.edu.uy/images/Aristas/Publicaciones/Aristas2022/Informe-tecnico-Aristas-Media-2022.pdf>
- INEEd. (2024). *Aristas en Clase 2022. Matemática en tercero de media. Documento de apoyo al docente*. INEEd. <https://www.ineed.edu.uy/images/Aristas/AristasEnClase/DocumentoDeApoyo/Aristas-en-clase-2022-Media-Matematica.pdf>
- JIA, Y., PHILLIPS, G., WISE, L. L., RAHMAN, T., XU, X., WILEY, C. y DIAZ, T. E. (2014). *2011 NAEP–TIMSS Linking Study: Technical Report on the Linking Methodologies and Their Evaluations*.
- JOHNSON, E., COHEN, J., CHEN, W. H., JIANG, T. y ZHANG, Y. (2005). *2000 NAEP – 1999 TIMSS Linking Report* (N.º 1; Working Paper Series). <https://nces.ed.gov/pubs2005/200501.pdf>
- KOLEN, M. J. y BRENNAN, R. L. (2014). *Test equating, scaling, and linking: Methods and practices* (3.^a ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0317-7>
- LIM, H. y SIRECI, S. G. (2017). Linking TIMSS and NAEP Assessments to Evaluate International Trends in Achievement. *Education Policy Analysis Archives*, 25(11), 1–25. <https://doi.org/10.14507/epaa.25.2682>
- MASTERS, G. N. (1982). A Rasch Model for Partial Credit Scoring. *Psychometrika*, 47(2), 149–174.
- MATUS, C., VALENCIA, M. S. M. y GUZMÁN, V. (2012). *Alineamiento de las puntuaciones SIMCE 2008 y PISA 2009 en muestras de estudiantes de 2o Medio. Lectura y Matemática*.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL. (2019). *PISA 2018. Ítems liberados*. Ministerio de Educación y Formación Profesional. <https://iesabyla.com/attachments/article/1754/20232.pdf>
- MUÑIZ, J. (1997). *Introducción a la teoría de respuesta a los ítems*. Ediciones Pirámide.
- MURAKI, E. (1992). A generalized partial credit model: Application of an EM algorithm. *Applied Psychological Measurement*, 16(2), 159–176. <https://doi.org/10.1002/j.2333-8504.1992.tb01436.x>
- NOBOA BOIX, L. (2022). *¿Qué es PISA y qué le aporta a Uruguay?* (N.º 26; Boletín Temático). ANEP. https://pisa.anep.edu.uy/sites/default/files/Recursos/Publicaciones/Boletines/026_Boletin_tematico.pdf

- OCDE. (2017). *PISA 2015. Technical Report*. https://www.oecd.org/pisa/data/2015-technical-report/PISA2015_TechRep_Final.pdf
- OCDE. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- OCDE. (2024). *PISA 2022 Technical Report*. <https://doi.org/10.1787/01820d6d-en>
- UNESCO. (2022). *Rosetta Stone Policy Brief: Establishing a concordance between regional (ERCE/PASEC) and international (TIMSS/PIRLS) assessments*.
- VON DAVIER, M. y YAMAMOTO, K. (2004). Partially observed mixtures of IRT models: An extension of the generalized partial-credit model. *Applied Psychological Measurement*, 28(6), 389-406. <https://doi.org/10.1177/0146621604268734>
- WRIGHT, B. D. y STONE, M. H. (1999). *Measurement Essentials*. Wide Range.
- WU, M., TAM, H. P. y JEN, T. H. (2016). *Educational Measurement for Applied Researchers. Theory into Practice*. Springer Nature Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-3302-5>