

DOCUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Educación y aprendizajes

¿La cuna marca las oportunidades y el rendimiento educativo? Una mirada al caso peruano

Santiago Cueto
Gabriela Guerrero
Juan León
Mayli Zapata
Silvana Freire

66



Documento de Investigación 66

**¿La cuna marca las oportunidades
y el rendimiento educativo?
Una mirada al caso peruano***

**Santiago Cueto, Gabriela Guerrero, Juan León,
Mayli Zapata y Silvana Freire**

* Este estudio fue posible gracias al apoyo del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC), Canadá, en el marco de una de las becas otorgadas a investigadores *senior* por Think Tank Initiative a través de GRADE.

© Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE)
Av. Grau 915, Barranco, Lima 4, Perú
Apartado postal 18-0572 Lima 18
Teléfono: 247-9988
www.grade.org.pe

© Niños del Milenio
ninosdelmilenio@grade.org.pe
www.ninosdelmilenio.org

Esta publicación se llevó a cabo con la ayuda de una subvención del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Canadá, bajo la Iniciativa Think Tank.

El estudio Niños del Milenio, conocido internacionalmente como Young Lives, resulta de la colaboración entre la Universidad de Oxford e instituciones en los cuatro países integrantes del estudio. Las organizaciones responsables del estudio en el Perú son GRADE y el Instituto de Investigación Nutricional (IIN). Niños del Milenio/Young Lives es financiado principalmente por el Departamento de Desarrollo Internacional del gobierno del Reino Unido (2001 - 2017) y el Ministerio de Relaciones Exteriores de Holanda (2010 - 2014).

Lima, marzo del 2013
Impreso en el Perú
700 ejemplares

En concordancia con los objetivos de GRADE, el propósito de la serie Documento de Investigación es difundir oportunamente los estudios que realizan sus investigadores y suscitar el intercambio con otros miembros de la comunidad científica que permita enriquecer el producto final de la investigación, de modo que esta apruebe sólidos criterios técnicos para el proceso político de toma de decisiones.

Las opiniones y recomendaciones vertidas en estos documentos son responsabilidad de sus autores y no representan necesariamente los puntos de vista de GRADE ni de las instituciones auspiciadoras.

Directora de Investigación: Lorena Alcázar
Corrección de estilo: Fortunata Barrios
Asistente de edición: Paula Pino V.
Diseño de carátula: Elena González
Diagramación e impresión: Impresiones y Ediciones Arteta E.I.R.L.
Cajamarca 239C, Barranco, Lima, Perú. Teléfono: 247-4305 / 265-5146.

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú: 2013-03410
ISBN: 978-9972-615-70-2

CENDOC/GRADE

CUETO, Santiago; GUERRERO, Gabriela; LEON, Juan; ZAPATA, Mayli y FREIRE, Silvana

¿La cuna marca las oportunidades y el rendimiento educativo?: una mirada al caso peruano / Santiago Cueto, Gabriela Guerrero, Juan León, Mayli Zapata y Silvana Freire. Lima: GRADE; Niños del Milenio, 2013. (Documento de investigación, 66).

RENDIMIENTO ESCOLAR; APRENDIZAJE; MATEMATICAS; EDUCACION PRIMARIA; EDUCACION; PERU

Índice

Resumen	7
Introducción	9
1. Revisión de la literatura sobre oportunidades de aprendizaje y rendimiento	13
2. Diseño y objetivos del estudio	17
3. Métodos	19
4. Resultados	33
5. Discusión	63
6. Referencias bibliográficas	69

RESUMEN

Estudios previos muestran que el rendimiento de los estudiantes peruanos se correlaciona estrechamente con su nivel socioeconómico. Hay alguna información también sobre cómo las oportunidades de aprendizaje (ODA) se distribuyen igualmente de manera inequitativa. Sin embargo, a la fecha todos los estudios han sido hechos con información transversal. La presente investigación usa información longitudinal del estudio Niños del Milenio junto con información de la Encuesta Escolar del mismo estudio, con el propósito de analizar si las ODA de los estudiantes de cuarto grado de primaria en el área de matemática se distribuyen de manera inequitativa, para estimar luego su impacto en el rendimiento académico.

El estudio contempla cuatro variables de ODA: cobertura curricular, número de ejercicios correctos, retroalimentación del docente y demanda cognitiva de los ejercicios realizados por los estudiantes en clase; para ello, se analizaron los cuadernos y cuadernos de trabajo de los estudiantes al finalizar el año escolar. Los resultados muestran que existen diferencias en las ODA por nivel socioeconómico, principalmente en el número de ejercicios realizados y en el porcentaje de ejercicios correctos, ambos a favor de los estudiantes de nivel socioeconómico alto. Además, se encontró que las capacidades trabajadas en clase distan mucho de las que se encuentran en el Diseño Curricular Nacional (DCN) para el grado en estudio y que la demanda cognitiva de la mayoría de los ejercicios trabajados por los estudiantes en clase son de nivel bajo, requiriendo

principalmente conocer conceptos y procedimientos. Asimismo, se encontraron correlaciones positivas y estadísticamente significativas entre las variables de ODA y el rendimiento en matemática, las cuales se mantienen en análisis multivariados.

Finalmente, se reporta que estudiantes de nivel socioeconómico bajo y medio con altas ODA tuvieron rendimientos similares a los de nivel socioeconómico alto, demostrando que las ODA son relevantes no solo para predecir el rendimiento de los estudiantes sino también para reducir las brechas asociadas al nivel socioeconómico en el rendimiento en matemática.

INTRODUCCIÓN

Si bien es cierto que en la actualidad la tasa de matrícula en primaria es alta, en el Perú aún persisten brechas en los logros educativos de los estudiantes. De acuerdo a la evaluación censal de estudiantes de segundo grado realizada en 2011, solo el 13,2% de los estudiantes tienen un nivel de desempeño adecuado para su grado en matemática y se observan grandes brechas a favor de los estudiantes urbanos sobre los rurales, de los estudiantes con lengua materna castellana sobre sus pares de lengua materna indígena y de los estudiantes provenientes de colegios privados sobre sus pares de colegios públicos.

La información anterior, así como la de estudios previos realizados en el Perú, sugiere que existe una fuerte asociación entre las características individuales y familiares de los estudiantes y sus resultados educativos. Así lo señala el informe de la tercera ronda de encuestas del estudio Niños del Milenio¹:

“La vida es mucho más difícil en el Perú para un niño pobre, que vive en zona rural y con una madre con poca educación o que pertenece a un grupo indígena”.

(Cueto, Escobal, Penny y Ames 2011, p. 12)

1 Niños del Milenio (www.ninosdelmilenio.org) es un estudio internacional de largo plazo que analiza la pobreza infantil mediante el seguimiento de un total de 12 000 niños y niñas en cuatro países en vías de desarrollo —Etiopía, India (estado de Andhra Pradesh), Perú y Vietnam— durante quince años. Niños del Milenio, conocido internacionalmente como Young Lives (www.younglives.org.uk), visita cada tres años a dos grupos de niños

Pareciera ser que, en el caso peruano, el sistema educativo tendería a reforzar inequidades en vez de cerrar brechas entre los estudiantes. Lo anterior sugiere que las diferencias no solo estarían a nivel de los resultados de los estudiantes sino también de sus oportunidades educativas y de la calidad de la educación que reciben.

Debido a ello, resulta de interés estudiar las relaciones entre las características individuales y familiares de los estudiantes, sus procesos de aprendizaje en la institución educativa y sus resultados educativos. Sin embargo, existen muy pocos estudios empíricos que analicen simultáneamente las interacciones entre los tres tipos de variables antes mencionadas (y menos que lo hagan de una manera longitudinal, es decir siguiendo a los mismos niños).

En el marco del estudio Niños del Milenio, se llevó a cabo en el año 2011 una encuesta escolar con el propósito de estudiar inequidades en oportunidades y resultados educativos entre estudiantes peruanos. La encuesta recogió información en las instituciones educativas de los niños de la cohorte menor (nacidos entre 2001 y 2002), donde se administraron cuestionarios a directores, docentes y estudiantes así como pruebas de rendimiento para los Niños del Milenio y datos de algunos de sus compañeros de aula. Adicionalmente, se recogieron los cuadernos y cuadernos de trabajo de matemática de una sub muestra de estudiantes de cuarto grado con miras a analizar las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes en dicha área.

El presente Documento de Investigación utiliza información longitudinal de las tres rondas de encuestas de Niños del Milenio junto con información proveniente de la Encuesta Escolar (2011) con el fin de estudiar las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes

en cada país: alrededor de dos mil niños que nacieron entre el 2001 y el 2002 y cerca de mil niños que lo hicieron entre 1994 y 1995. Las tres primeras rondas se realizaron en los años 2002, 2006 y 2009. La cuarta se realizará en el 2013 y la quinta en el 2016.

en el área de matemática y su asociación con el rendimiento. El estudio compara las oportunidades de aprendizaje y rendimiento de estudiantes de diferente nivel socioeconómico (alto, medio y bajo) medido al año de vida, lo que nos permite estimar el efecto de largo plazo de la pobreza en el rendimiento de los niños y ver cómo interactúa con sus oportunidades de aprender. Adicionalmente, utiliza diferentes métodos de medición de las oportunidades educativas, combinando información proveniente de los cuestionarios a docentes con información proveniente del análisis de cuadernos y cuadernos de trabajo de matemática de los estudiantes.

1. REVISIÓN DE LA LITERATURA SOBRE OPORTUNIDADES DE APRENDIZAJE Y RENDIMIENTO

El estudio de las ODA tiene su origen en las pruebas internacionales sobre rendimiento escolar, que han demostrado que parte de las diferencias en los resultados de los estudiantes se debía a diferencias en el trabajo pedagógico realizado con los docentes de aula en los temas en que estaban siendo evaluados.

Para tomar en cuenta las diferencias curriculares de los sistemas educativos, la IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) desarrolló el concepto de ODA (McDonnell 1995). Posteriormente, el grupo de investigadores de TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) propone un modelo sistémico complejo que incorpora variables relacionadas con el sistema educativo, el centro educativo, el aula y el estudiante y su familia, como asociadas a las ODA. TIMSS postula la forma en que estas interactúan en tres niveles del currículo de matemática: el currículo intencional –establecido por las autoridades nacionales o regionales del sistema educativo–, el currículo implementado –referido a los temas y actividades que los docentes efectivamente trabajan en el aula y al nivel de profundidad con el que son tratados–, y el currículo aprendido o logrado –evidenciado a través del aprendizaje de los alumnos y de sus resultados en las pruebas de rendimiento–.

Al evaluar las ODA de los estudiantes, han sido propuestos diversos métodos. La cobertura curricular, por ejemplo, ha sido

evaluada a través de entrevistas y cuestionarios de autorreporte a los docentes, mostrando que son métodos válidos que pueden ser utilizados con muestras representativas de docentes o instituciones educativas (Aguirre-Muñoz y Boscardin 2008; Boscardin, Aguirre-Muñoz, Stoker, Kim, Kim y Lee 2005; Shriberg 2006). Sin embargo, esta aproximación indirecta a las ODA no da cuenta de las estrategias o procesos involucrados durante la enseñanza, pudiendo contener sesgos de parte de los docentes (deseabilidad social de las respuestas, recuerdo poco preciso de lo trabajado en clase o diferentes interpretaciones de las preguntas del cuestionario). La observación de sesiones de clase también ha sido utilizada para evaluar las ODA (Herman y Abedi 2004; Pianta, Belsky, Houts y Morrison 2007). Si bien a través de este método es posible obtener detalladas descripciones acerca de las actividades en el aula, este implica una gran inversión de tiempo y personal, sobre todo si se planea tener una amplia muestra de aulas e instituciones educativas durante el año escolar.

Otro método para medir las ODA es a través del análisis de materiales educativos como cuadernos, cuadernos de trabajo e incluso registros periódicos escritos por los docentes sobre sus avances en el aula. Sin embargo, este último método presenta dificultades debido a que muchas veces los docentes olvidaban completar los registros². Por otro lado, el análisis de materiales de trabajo de los estudiantes brinda una aproximación más comprehensiva a los procesos educativos que se llevan a cabo en el aula (Kolovou, van den Heuvel-Panhuizen y Bakker 2009; Törnroos 2004). Este método permite tener una medida directa de las ODA de los estudiantes, pero al implicar un gran esfuerzo para procesar, codificar y analizar la información, requiere tener un número reducido de casos (y adquieren mayor importancia la definición y

2 Para una discusión más completa de la literatura sobre métodos para medir las ODA, véase Porter y Smithson 2001.

selección de los casos que serán analizados). En el Perú se implementó un método alternativo para medir las ODA en matemática de los estudiantes (Cueto, Ramírez y León 2006; Cueto, Ramírez, León y Guerrero 2004). Dicho método consiste en recoger muestras de los cuadernos y cuadernos de trabajo³ de los estudiantes para describir el porcentaje de respuestas correctas en los ejercicios desarrollados por ellos, la calidad de la retroalimentación de los docentes, la cobertura del currículo y el nivel de demanda cognitiva de los ejercicios, este último entendido como el nivel de los procesos mentales que el alumno debe realizar para poder resolver determinado ejercicio.

Distintos estudios han reconocido la utilidad de analizar los cuadernos de los estudiantes, en la medida en que este método provee un registro parcial y evidencia de las experiencias de aprendizaje que los estudiantes obtienen en el aula de clase. Los cuadernos son el lugar donde el estudiante registra las actividades realizadas en clase, hace las tareas, resuelve problemas, genera observaciones y conclusiones (Ruiz-Primo, Li y Shavelson 2001), y tienen la función de documentar para distintos actores –padres, docentes, los mismos estudiantes– lo trabajado en clase (Ministerio de Educación de Chile [MINEDUC] 2004).

En relación con la literatura existente sobre las ODA, estudios realizados en Europa (Törnroos 2004) y Norteamérica (Herman y Abedi 2004; Boscardin *et al.* 2005; Shriberg 2006; Aguirre-Muñoz y Boscardin 2008) han encontrado una asociación positiva entre las ODA y el rendimiento académico. Ante mayores niveles de cobertura curricular se evidencian mejores resultados en cuanto al rendimiento académico de los estudiantes (Törnroos 2004; Boscardin *et al.* 2005; Aguirre-Muñoz y Boscardin 2008); sin embargo, se priorizaba la

3 Los cuadernos de trabajo son materiales impresos basados en el currículo que presentan algunos conceptos, ejercicios y problemas. Estos deben ser completados por los estudiantes en el mismo material. Se utilizan una sola vez y luego son descartados.

exposición de áreas con contenidos básicos, restándole importancia a la solución de problemas o al razonamiento matemático (Jaafar 2006; Pianta *et al.* 2007). En cuanto a la demanda cognitiva, una pequeña proporción de los ejercicios resueltos en los libros de los estudiantes tenían un alto nivel de demanda cognitiva (Kolovou *et al.* 2009).

A nivel latinoamericano, estudios recientes realizados en Chile (MINEDUC 2004) y Argentina (Cervini 2001) han demostrado la relación existente entre las oportunidades de aprendizaje a las que son expuestos los estudiantes y el rendimiento académico de los mismos. Por un lado, existen una menor cobertura curricular que la establecida por medio del currículo nacional y disparidades en el tiempo destinado a los distintos contenidos –mayor tiempo para numeración y operaciones aritméticas–. Por otro lado, lo que predomina en las aulas son ejercicios de bajo nivel de demanda cognitiva (MINEDUC 2004).

Específicamente en el caso del Perú, estudios recientes realizados en Puno, Lima y Ayacucho⁴ han demostrado también la relación existente entre las oportunidades de aprendizaje a la que son expuestos los estudiantes y el rendimiento académico de los mismos. De acuerdo a estos estudios, existen una menor cobertura curricular que la establecida por medio del currículo nacional y disparidades en el tiempo destinado a los distintos contenidos –mayor tiempo para numeración y operaciones aritméticas– (Cueto *et al.* 2006 y 2004; Zambrano 2002 y 2004). Por otro lado, una mayor demanda cognitiva en los ejercicios desarrollados estaría asociada a un mayor rendimiento académico (Cueto *et al.* 2006 y 2004), a pesar de que lo que predomina en las aulas son ejercicios de bajo nivel de demanda cognitiva (Cueto *et al.* 2006 y 2004).

4 Sobre Puno, véanse Cueto y Secada 2004; Secada, Cueto y Andrade 2003. Sobre Lima y Ayacucho, véanse Galindo 2002; Cueto, Ramírez, León y Guerrero 2004; Cueto, Ramírez y León 2006; Zambrano 2002 y 2004.

2. DISEÑO Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El presente estudio utiliza información longitudinal de las tres primeras rondas cuantitativas de Niños del Milenio (*v. gr.* datos de 2002, 2006 y 2009) junto con información proveniente de la Encuesta Escolar (2011) con el fin de estudiar las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes en el área de matemática en este último año. La información sobre las ODA proviene de los cuestionarios a docentes y de los cuadernos y cuadernos de trabajo de matemática recolectados durante la Encuesta Escolar (véanse detalles más adelante).

En relación con los objetivos específicos del estudio, se describen en primer lugar las oportunidades de aprendizaje en matemática de los Niños del Milenio provenientes de diferentes contextos socioeconómicos, buscando estudiar la relación entre las ODA y el nivel socioeconómico (NSE). La hipótesis es que los estudiantes de menor NSE tienen menores oportunidades de aprendizaje. Asimismo, se estudia la relación entre oportunidades de aprendizaje y rendimiento en matemática, controlando por características demográficas y socioeconómicas de los estudiantes. En este caso, la hipótesis es que a mayores oportunidades de aprendizaje, mayor rendimiento. Finalmente, el estudio analiza si las oportunidades de aprendizaje interactúan con el nivel socioeconómico de los estudiantes para explicar el rendimiento.

Con miras a estudiar las oportunidades y resultados educativos de estudiantes de diferentes contextos socioeconómicos, el presente

estudio define tres grupos de estudio con base en el índice de bienestar de las familias de los Niños del Milenio en el año 2002 (es decir, cuando los niños tenían entre 6 y 18 meses de edad). Este índice incluye información acerca de calidad de la vivienda (material del techo, paredes, piso y un indicador de hacinamiento), tenencia de bienes durables (televisor, refrigeradora, entre otros) y acceso a los servicios básicos (agua potable, saneamiento, luz eléctrica y uso de combustible de alta calidad para cocinar). Una vez construido el índice de bienestar, se procedió a usarlo para dividir la muestra de niños en tres grupos de igual tamaño (terciles): NSE bajo, NSE medio y NSE alto.

3. MÉTODOS

3.1. Muestra de estudiantes

Tal como se señaló anteriormente, la muestra de estudiantes proviene de la Encuesta Escolar de Niños del Milenio, que seleccionó de la muestra total del estudio de manera aleatoria a estudiantes en cuatro tipos de instituciones educativas: urbanas privadas, urbanas públicas, rurales públicas (castellano) y rurales públicas con programas de educación intercultural bilingüe (EIB), es decir para poblaciones indígenas. La Encuesta Escolar de Niños del Milenio incluye información de 572 estudiantes (alrededor del 33% del total de niños de la cohorte menor del estudio) en 132 instituciones educativas primarias de las siguientes regiones del Perú: Lima, Cajamarca, La Libertad, Áncash, Huánuco, Junín, San Martín, Ayacucho y Arequipa⁵. La mayoría de estudiantes cursaba cuarto de primaria al momento del estudio⁶. En estos se centra el presente estudio.

De la muestra total de instituciones educativas de la Encuesta Escolar, se seleccionaron aleatoriamente 80, a fin de recoger en cada

5 La Encuesta Escolar se llevó a cabo durante los meses de octubre y noviembre de 2011. Para mayor información sobre el diseño de la encuesta, consúltase el Documento de Trabajo N° 92 elaborado por Niños del Milenio: “Young Lives School Study in Peru: Design and Initial Findings” (Guerrero, León, Rosales, Zapata, Freire, Saldarriaga y Cueto 2012).

6 De los 572 niños, 6 se encontraban en segundo grado, 56 en tercer grado, 328 en cuarto grado, 177 en quinto grado y 5 en sexto grado de primaria.

una de ellas los cuadernos⁷ y cuadernos de trabajo de matemática de hasta dos Niños del Milenio de cuarto de primaria elegidos al azar. Adicionalmente, se seleccionaron de manera aleatoria 20 instituciones educativas de reemplazo, en caso de que no se pudiera trabajar en alguna de las instituciones educativas seleccionadas. Se debe recordar que, por diseño, la muestra del estudio Niños del Milenio excluyó del muestreo original al 5% de distritos más ricos del país⁸. Por esto, los resultados que se presentan más adelante no incluyen a estudiantes de instituciones educativas privadas de alta paga que en general se ubican en estos distritos (en otras palabras, las diferencias en oportunidades educativas y rendimiento muy probablemente están subestimadas).

Durante el trabajo de campo, algunos de los Niños del Milenio de las instituciones educativas elegidas originalmente no fueron encontrados en sus instituciones educativas⁹, no estaban cursando cuarto de primaria o no tenían disponibles sus materiales del curso. Debido a ello, de la muestra inicial de 80 instituciones educativas solo se pudieron recoger y fotocopiar satisfactoriamente materiales en 66 (para un total de 104 estudiantes).

En el cuadro 1 se presenta el número de estudiantes de cuarto de primaria por tipo de institución educativa. Incluimos los cuatro principales tipos de institución educativa en el Perú: privadas (que requieren el pago de una pensión y son de gestión privada) y tres

7 Como la Encuesta Escolar se realizó a fines del año escolar, varios niños de la muestra tenían más de un cuaderno de matemática.

8 Todos los distritos del Perú fueron ranqueados de acuerdo a su nivel de pobreza y luego se excluyó al 5% más rico. Para mayor información sobre el procedimiento de muestreo de Niños del Milenio, consúltese Escobal y Flores 2008.

9 La razón por la que no se encontraba a los niños en la institución educativa es que la información respecto a que esa fuera su institución educativa era del año 2009 (tercera ronda cuantitativa) y algunos niños se habían cambiado de institución educativa entre ese año y el 2011 en que se realizó la Encuesta Escolar.

tipos de instituciones educativas públicas (que no requieren pago de pensión): urbanas, rurales con enseñanza en castellano y rurales que siguen nominalmente el modelo EIB (en este estudio no analizamos si efectivamente se implementaba el modelo).

Cuadro 1
Distribución de la muestra de estudiantes de cuarto grado por tipo de institución educativa

	Estudiantes		Instituciones educativas	
	N	%	N	%
Urbanas privadas	17	16,3	13	19,7
Urbanas públicas	48	46,2	29	43,9
Rurales públicas (castellano)	12	11,5	7	10,6
Rurales públicas EIB	27	26,0	17	25,8
Total	104	100	66	100

Fuente: Encuesta Escolar - Niños del Milenio (2011).

En lo que sigue, se clasifica a los estudiantes en los terciles de nivel socioeconómico mencionados antes. Asimismo, los diferentes análisis que se presentarán toman como unidad de análisis a los estudiantes a fin de aprovechar el carácter longitudinal de los datos de Niños del Milenio. Por ello, al hablar de las características de las instituciones educativas y/o docentes, la lectura es el porcentaje/promedio/proporción de estudiantes de cada tercil que tienen instituciones educativas o docentes con determinadas características.

3.2. Instrumentos

La información analizada en el presente documento proviene de los siguientes instrumentos administrados como parte de la Encuesta Escolar de Niños del Milenio.

Cuestionario del director

Este cuestionario se aplicó al director de cada institución educativa y recogió información sobre las características del director, la organización, el tamaño, la infraestructura y los servicios disponibles. Además, se indagó sobre horarios, asistencia, matrícula de estudiantes, gestión de los profesores y de la institución educativa, participación de estudiantes y padres de familia en la institución educativa, y soporte educativo de organizaciones públicas y privadas. También se recogieron datos sobre las percepciones y actitudes del director sobre la institución educativa, los profesores y alumnos, así como su satisfacción laboral y estilo de liderazgo. Para el presente documento se utilizaron datos sobre la organización de la institución educativa, sus horarios, infraestructura y acceso a servicios básicos.

Cuestionario del docente de matemática

Este instrumento fue aplicado a los docentes del área de matemática de los Niños del Milenio. El cuestionario recolectó información sobre las características del docente, asistencia y manejo de dificultades en la institución educativa. Asimismo, se indagó sobre sus percepciones de la institución educativa, los demás docentes y los estudiantes, su satisfacción laboral y el estilo de liderazgo del director. Finalmente se recogió información sobre los recursos usados en clase y los temas

del currículo de matemática que fueron cubiertos en las clases del curso.

Para este documento se usó información sobre las características del docente y la cobertura curricular en el área de matemática. De forma más específica, para evaluar la cobertura curricular se le presentó al docente una lista de capacidades propuestas por el Diseño Curricular Nacional (DCN) de 2009 (Ministerio de Educación [MINEDU] 2009) para cada competencia de matemática, y este debía indicar si el contenido fue trabajado durante el año escolar y con qué profundidad (véanse preguntas en el Anexo 1).

Prueba de matemática

Se administraron pruebas de matemática a los estudiantes para medir sus aprendizajes en numeración (operaciones y resolución de problemas). Si bien se contó con seis versiones de esta prueba para cada uno de los grados de primaria que fueron evaluados en la Encuesta Escolar, aquí solo se analizó la prueba de cuarto de primaria, que cuenta con 37 ítems.

Para la construcción de los puntajes de los estudiantes en esta variable, se decidió utilizar la teoría de respuesta al ítem. Específicamente para calcular y calibrar los puntajes de los estudiantes se utilizó la modelación Rasch y luego se fijó la media con un valor de 300 y una desviación estándar de 50, utilizando como grupo de referencia el promedio de los estudiantes en cuarto grado de primaria.

Información demográfica y socioeconómica de los estudiantes

Adicionalmente, se utilizó información recogida en instrumentos cuantitativos de rondas pasadas de Niños del Milenio. De estos se

obtuvieron datos socio demográficos de los estudiantes y sus padres, así como puntajes de los estudiantes en nociones cuantitativas que fueron recolectados en la ronda 2, cuando los niños tenían alrededor de 5 años. La inclusión de estas variables permite estimar los efectos a largo plazo de ciertas características de los estudiantes; esa es una de las ventajas de los diseños longitudinales donde se sigue al mismo individuo en el tiempo.

3.3. Variables de ODA

El presente estudio considera cuatro variables de ODA: a) cobertura curricular; b) ejercicios con respuesta correcta; c) calidad de la retroinformación del profesor; y d) demanda cognitiva de los ejercicios propuestos.

La unidad de análisis es un ejercicio, es decir, cualquier formulación que requiera de una respuesta del estudiante. Por lo tanto, en el presente estudio no se codificó otro contenido en los cuadernos (por ejemplo, las definiciones y ejemplos dados por el profesor) ni otros materiales (por ejemplo, exámenes de los estudiantes). Cada ejercicio encontrado en los cuadernos y cuadernos de trabajo de los estudiantes fue codificado según cada una de las cuatro variables de ODA. A continuación, se presenta una descripción de las mismas.

3.3.1. Cobertura curricular del área de matemática

Como se dijo antes, el currículo es usualmente analizado en tres niveles: el currículo intencional, en este caso el publicado por el Ministerio de Educación; el currículo implementado, que supone la cobertura y exposición al contenido en clase; y el currículo aprendido, medido a

través de los resultados de rendimiento de los estudiantes (véanse IEA 2003; McDonnell 1995; Thompson y Senk 2006). En este estudio, el currículo implementado es analizado a partir de dos fuentes: el Cuestionario del docente de matemática y los materiales de trabajo de los estudiantes. Ello permitirá contrastar la cobertura del currículo entre lo que reporta el docente y la evidencia de los materiales de trabajo. El estudio parte del DCN (MINEDU 2009) para identificar las competencias y capacidades del área de matemática. De acuerdo al DCN, en esta área se deben trabajar los siguientes aspectos: a) número, relaciones y operaciones (conocimiento de los números y la numeración y conocimiento de las operaciones con números naturales); ii) geometría (organización del espacio e iniciación a la geometría); iii) medición (comprensión de atributos mensurables de los objetos así como las unidades, sistemas y procesos de medida); y d) estadística (organización de datos e iniciación a la estadística)¹⁰.

Cuestionario del docente de matemática

Este cuestionario se aplicó a todos los docentes que tuvieran como alumno a un Niño del Milenio seleccionado para la muestra. Una de las secciones del cuestionario recogía información sobre los contenidos del área que fueron cubiertos en clase. Se presentó al docente la lista de capacidades propuestas para cuarto grado en el DCN (MINEDU 2009) en cada uno de los aspectos del currículo de matemática (véase el Anexo 1), para que indicara si se trabajó la capacidad durante el año escolar y con qué intensidad.

10 El DCN considera como un solo aspecto geometría y medición. Sin embargo, para los objetivos de este estudio hemos decidido mantenerlos separados para que la codificación de los ejercicios sea lo más precisa posible.

Sobre la base de esta información, se construyó un indicador sobre el número de capacidades al interior de cada aspecto del currículo cubiertas por los docentes. Este indicador resulta de la división del número de capacidades trabajadas por el docente entre el total de capacidades que tiene el currículo para cada uno de los aspectos¹¹. Finalmente, sobre el total de capacidades que el docente manifestó haber trabajado, se calculó la proporción de capacidades que fueron trabajadas de manera superficial o profunda.

Análisis de cuadernos y cuadernos de trabajo de matemática

Cada uno de los ejercicios encontrados en los cuadernos y cuadernos de trabajo fue codificado de acuerdo a la capacidad y aspecto del currículo al que pertenecía. Con tal fin, se generó una malla curricular compuesta principalmente por capacidades correspondientes al ciclo IV de Educación Básica Regular (EBR) (tercero y cuarto de primaria) en cada uno de los aspectos del currículo. La malla también incluyó capacidades de ciclos previos y posteriores (incluso de nivel secundario) debido a que es frecuente encontrar en los cuadernos ejercicios que responden al currículo de otros grados (véase por ejemplo: Cueto *et al.* 2006 y 2004). Asimismo, además de las capacidades correspondientes a los cuatro aspectos del currículo, se incluyeron capacidades adicionales relacionadas con teoría de conjuntos y razonamiento matemático, que no son parte del diseño curricular vigente pero aparecieron en los materiales. Finalmente, la malla curricular también incluía un código para identificar ejercicios que trabajaban capacidades fuera del área de matemática (véase el Anexo 2).

11 A manera de ejemplo, la cobertura en el aspecto de numeración es igual a 67% en el primer tercil, 71% en el segundo y 76% en el tercer tercil socioeconómico.

Respecto al indicador, se consideró el número de ejercicios desarrollados por los docentes en los cuadernos y cuadernos de trabajo de los niños como una medida de cobertura del currículo, dado que resultaría arbitrario fijar un punto de corte para decir que un aspecto o capacidad del currículo han sido cubiertos de manera satisfactoria (el currículo no prescribe cuántos ejercicios se deberían hacer en cada caso).

3.3.2. Ejercicios con respuesta correcta

Para cada uno de los ejercicios encontrados se codificó si la respuesta dada por el estudiante a cada ejercicio era correcta o incorrecta. Se consideró la respuesta final del estudiante sin tomar en cuenta el procedimiento utilizado para llegar a dicha respuesta. Tampoco se tomaron en cuenta correcciones que pudiera haber hecho el docente al momento de codificar el ejercicio como correcto. Los ejercicios que estaban parcialmente resueltos (incompletos) fueron considerados como incorrectos.

Sobre la base de esta información, se construyó un índice que refleja la proporción de ejercicios que resuelven correctamente los estudiantes, es decir, el ratio entre el número de ejercicios resueltos correctamente y el número total de ejercicios en sus cuadernos y cuadernos de trabajo.

3.3.3. Calidad de retroalimentación del docente

Para cada ejercicio, se codificó si el docente brindó alguna retroalimentación y si esta correspondía con la respuesta (por ejemplo, si decía “bien” cuando la respuesta era correcta o “mal” si era incorrecta). Asimismo, se codificó si la retroalimentación dada

por el profesor era específica (para un ejercicio en particular) o si se había hecho una corrección general (es decir, si se refería a un bloque de ejercicios o a toda la página del material).

Sobre la base de esta información, se construyó un índice que refleja la adecuada retroalimentación por parte del docente (ya sea específica o general). El índice es la sumatoria de cinco variables, una por cada aspecto (*v. gr.* numeración, geometría, medición, estadística y fuera del currículo de cuarto ciclo). Cada variable cualitativa tomó el valor de 1 si el niño recibió retroalimentación por parte del docente por encima de la media de la muestra. La ventaja de construir el indicador de esta forma es que permite tener una medida más exacta de la retroalimentación que brinda el docente a sus estudiantes, dado que se calcula el indicador por aspecto del currículo, en vez de hacerlo de forma global. Una vez obtenidas estas variables, se procedió a sumarlas, con lo cual el índice podía ir de 0 a 5, siendo 0 no retroalimentación por encima del promedio de la muestra en todos los aspectos y 5 retroalimentación por encima de la media en todos los aspectos.

3.3.4. Demanda cognitiva de los ejercicios

La demanda cognitiva de los ejercicios es el nivel de trabajo intelectual que requieren los estudiantes para el desarrollo de ejercicios. En el presente estudio, se codificó el nivel de profundidad o demanda cognitiva de cada ejercicio de matemática según la taxonomía propuesta por TIMSS (IEA 2003). De acuerdo a esta, los ejercicios de los estudiantes pueden clasificarse en cuatro dominios:

- a) Conocer los conceptos y procedimientos: se refiere tanto al conocimiento del lenguaje básico de la matemática, sus

- principios y propiedades esenciales, así como al conocimiento de los procedimientos necesarios para resolver ejercicios simples;
- b) Usar los conceptos: implica que los estudiantes establezcan conexiones entre elementos de conocimiento que de otra manera serían retenidos como datos aislados, permitiendo que juzguen la validez de proposiciones y métodos matemáticos y que creen representaciones matemáticas;
 - c) Solucionar problemas rutinarios: se refiere a la solución de problemas que sean familiares o cotidianos para los estudiantes y a la aplicación de habilidades necesarias para resolverlos, como manipular expresiones, seleccionar estrategias o verificar si los procedimientos son correctos; y
 - d) Razonar: supone la capacidad de pensar lógica y sistemáticamente, siendo necesario un razonamiento intuitivo e inductivo basado en patrones y regularidades que puede ser usado para solucionar problemas no-rutinarios o complejos.

El supuesto fundamental de esta taxonomía es que la complejidad cognitiva de las tareas aumenta de un dominio al siguiente, siendo razonar el de mayor demanda cognitiva. Sin embargo, es necesario distinguir entre complejidad cognitiva y dificultad de los ejercicios. El nivel de demanda cognitiva es independiente de la dificultad del ejercicio, pues en cada uno pueden darse ejercicios con alta o baja tasa de respuesta correcta. En el Anexo 3 se muestran algunos ejemplos de ejercicios encontrados en los cuadernos de los alumnos correspondientes a cada uno de los dominios. Para cada uno de los dominios existen categorías específicas que se mencionan en cada ejemplo.

Si bien es cierto que para el estudio TIMSS 2011 (IEA 2009) se actualizó la taxonomía de demanda cognitiva reclasificando las

conductas en solo tres niveles (conocer, aplicar y razonar), para el presente estudio se decidió utilizar el marco anterior con el fin de tener mayor variabilidad en cuanto a demanda cognitiva. De todos modos ambas taxonomías son muy similares.

En cuanto a la codificación, los ejercicios encontrados fueron puntuados del 1 al 4 de acuerdo a la demanda cognitiva asociada: 1. Conocer los conceptos y procedimientos; 2. Usar los conceptos; 3. Solucionar problemas rutinarios igual; y 4. Razonar. El puntaje final de demanda cognitiva de cada estudiante es el promedio de los ejercicios encontrados en sus cuadernos y cuadernos de trabajo.

3.4. Procedimientos

Los cuadernos y cuadernos de trabajo de los estudiantes fueron recogidos a fines del año escolar 2011 en el marco de la Encuesta Escolar de Niños del Milenio. Como parte de esta, también se administraron cuestionarios a los directores y docentes de matemática y se evaluó el rendimiento en matemática de los estudiantes. Todos estos instrumentos fueron administrados por encuestadores del proyecto entrenados y evaluados en los procedimientos.

Con relación a la codificación y análisis de los cuadernos y cuadernos de trabajo de los Niños del Milenio, estos se realizaron en GRADE entre enero y marzo de 2012. El equipo de GRADE elaboró un manual de codificación y entrenó a un equipo de codificadores en los procedimientos a seguir. El equipo estaba integrado por estudiantes de último año de las carreras de Psicología y Educación. Los codificadores fueron evaluados en repetidas oportunidades durante la capacitación. El equipo final de codificadores estuvo integrado por 11 personas que lograron en su última evaluación al

menos 90% de acuerdo con la codificación realizada por el equipo de GRADE. Durante el proceso de codificación, el equipo de investigadores de GRADE supervisó constantemente el trabajo de los codificadores y al finalizar la codificación revisó el 20% de los ejercicios de los materiales de cada codificador para comprobar que los códigos asignados fueran correctos. En aquellos casos en los que se identificó el 5% o más de los ejercicios con errores, el equipo de GRADE procedió a recodificar todo el material.

Por último, los procedimientos seguidos para el análisis de los datos tanto de forma descriptiva como multivariada son descritos en la sección de resultados. Para el análisis, se procedió a empatar las bases de datos de la Encuesta Escolar con la base de datos de las rondas 1, 2 y 3 de la encuesta de Niños del Milenio. De la ronda 1 se usaron los datos del nivel socioeconómico de las familias, de la ronda 2 se utilizaron los datos de desarrollo cognitivo dado que esto nos permitía tener las habilidades previas de los niños. Finalmente, las variables demográficas invariantes en el tiempo (por ejemplo, género) fueron verificadas en las tres rondas a fin de asegurar la consistencia de la información¹².

12 Al momento de realizar el empate de las bases de datos, no se contó con la información completa de dos niños, por lo que la muestra total se redujo de 104 a 102.

4. RESULTADOS

4.1. Características de los estudiantes, los docentes y las instituciones educativas

Los cuadros 2, 3 y 4 presentan información acerca de las características de los estudiantes y sus familias utilizando los datos de las tres rondas del estudio Niños del Milenio. Respecto a las características de los estudiantes, las edades de los estudiantes en los tres grupos son similares. Con relación al género, hay predominancia de varones en el primer y tercer terciles. Finalmente, con relación a la lengua materna de los estudiantes, menos del 20% de los estudiantes de la muestra tienen lengua materna indígena, aunque el porcentaje es más alto en el primer tercil (NSE bajo).

Cuadro 2
Características de los estudiantes por tercil socioeconómico
(desviación estándar)

	Primer tercil	Segundo tercil	Tercer tercil	Total
Mujeres (%)	44,1 (50,4)	61,8 (49,3)	29,4 (46,2)	45,1 (50,0)
Edad (meses)	118,5 (3,3)	118,8 (3,1)	118,4 (2,7)	118,6 (3,0)
Lengua materna indígena (%)	32,4 (47,5)	23,5 (43,1)	0,0 (0,0)	18,6 (39,1)
Observaciones	34	34	34	102

Fuente: Encuesta de Niños del Milenio ronda 3 (2009).

En el cuadro 3, se incluyen los puntajes en el Test de Vocabulario en Imágenes de Peabody (PPVT por sus siglas en inglés) y la Evaluación de Desarrollo Cognitivo (CDA por sus siglas en inglés), provenientes de la ronda 2 de Niños del Milenio¹³. Los resultados muestran que los estudiantes del tercer tercil (NSE alto) tuvieron puntajes más altos en ambas pruebas.

Cuadro 3
Habilidades cognitivas de los estudiantes por tercil
socioeconómico (desviación estándar)

	Primer tercil	Segundo tercil	Tercer tercil	Total
Puntaje estandarizado PPVT	255,6	292,1	325,4	295,5
(ronda 2)	(34,3)	(44,1)	(31,2)	(46,0)
Puntaje estandarizado CDA	276,0	287,2	318,4	293,9
(ronda 2)	(57,8)	(42,9)	(49,3)	(53,1)
Observaciones	34	34	34	102

Fuente: Encuesta de Niños del Milenio ronda 2 (2006).

Finalmente, el cuadro 4 presenta datos sobre el nivel educativo de los padres y madres de los estudiantes y el índice de bienestar (de hecho, como se mencionó antes, el índice de bienestar de la ronda 1 se usó para definir los terciles). Como era de esperarse, existen marcadas

13 El PPVT es un test de vocabulario receptivo ampliamente usado. Su principal objetivo es medir la adquisición de vocabulario en personas desde los 2,5 años hasta la adultez. Se trata de un test basado en normas (*norm-referenced*), que es administrado individualmente, de forma oral y sin límite de tiempo. El CDA fue desarrollado por la IEA con el objetivo de evaluar el desarrollo cognitivo de niños de 4 años de edad. La prueba original incluye tres subescalas. Sin embargo, en el estudio Niños del Milenio solo se usó la subescala de Cantidad (*Quantity*) que evalúa en los niños nociones como *pocos*, *muchos*, *mitad*, *par*, etc., mediante indicaciones como: *Señala el plato que tenga pocos quequitos*. Véase Cueto, León, Guerrero y Muñoz 2009 para una discusión más detallada acerca de la metodología de la estandarización y la confiabilidad de los resultados.

diferencias en estas variables según tercil socioeconómico, a favor del grupo alto. En particular, destacamos que si bien en promedio el índice de bienestar mejoró entre las rondas, las diferencias se mantuvieron.

Cuadro 4
Características de los padres y del hogar de los estudiantes
(desviación estándar)

	Primer tercil	Segundo tercil	Tercer tercil	Total
Madre tiene secundaria completa	5,9	23,5	73,5	34,3
(%) (ronda 2)	(23,9)	(43,1)	(44,8)	(47,7)
Padre tiene secundaria completa	26,5	38,2	76,5	47,1
(%) (ronda 2)	(44,8)	(49,3)	(43,1)	(50,2)
Índice de bienestar (ronda 1)	0,2	0,4	0,6	0,4
	(0,1)	(0,1)	(0,1)	(0,2)
Índice de bienestar (ronda 3)	0,4	0,5	0,7	0,5
	(0,1)	(0,2)	(0,1)	(0,2)
Observaciones	34	34	34	102

Fuente: Encuesta Niños del Milenio rondas 1 (2002), 2 (2006) y 3 (2009).

Con relación a las características de los docentes de matemática, se observa en el cuadro 5 que la mayoría de docentes de la muestra son mujeres y tienen en promedio 44 años. En cuanto a los años de experiencia como docente, se puede apreciar que son los niños del primer tercil (NSE bajo), los que en promedio tienen docentes con menos años de experiencia (13 aproximadamente) seguidos por sus pares del tercer y segundo tercil, respectivamente. Finalmente, con relación a la lengua materna del docente, los estudiantes del tercer tercil no cuentan con docentes que tengan lengua materna indígena, mientras que el 12% de los estudiantes del segundo tercil tienen

docentes que hablan lengua indígena y un 21% de los estudiantes del primer tercil cuentan con un docente que tiene lengua materna diferente al castellano.

Cuadro 5
Características de los docentes de los estudiantes

	Primer tercil	Segundo tercil	Tercer tercil	Total
Edad	43,7 (7,8)	44,8 (8,8)	42,4 (11,1)	43,6 (9,3)
Mujeres (%)	72,7 (45,2)	69,7 (46,7)	58,8 (50,0)	67,0 (47,3)
Lengua materna indígena (%)	21,2 (41,5)	12,1 (33,1)	0,0 (0,0)	11,0 (31,4)
Años de experiencia en docencia	12,7 (18,2)	19,8 (8,2)	16,4 (9,8)	16,3 (13,1)
Observaciones	34	34	34	102

Fuente: Encuesta Escolar - Niños del Milenio (2011).

Finalmente, respecto a las características de las 66 instituciones educativas incluidas en la muestra, se observa en el cuadro 6 que todos los estudiantes del primer tercil (NSE bajo) asisten a instituciones educativas públicas, a diferencia de sus pares en el tercer tercil (NSE alto) donde alrededor del 60% asiste a una institución educativa de gestión pública. En el caso de los estudiantes del primer tercil, las instituciones educativas públicas a las que asisten son en la mayoría de casos rurales mientras que todos sus pares del tercer tercil asisten a instituciones educativas urbanas.

Cuadro 6
Características generales de las instituciones educativas
de los estudiantes por terciles socioeconómicos

	Primer tercil	Segundo tercil	Tercer tercil	Total
Institución educativa pública	100,0	91,2	58,8	83,3
Institución educativa rural	73,5	38,2	0,0	37,3
Institución educativa EIB	50,0	26,5	0,0	25,5
Multigrado (%)	52,9	35,3	5,9	31,4
Número de aulas	7,6	11,9	14,8	11,5
Número de docentes (primaria)	7,8	12,5	19,2	13,2
Estudiantes por docente	19,8	20,9	20,2	20,3
Horas pedagógicas por día (reporte del director)	6,0	6,0	6,4	6,1
Semanas de clase al año (reporte del director)	40,2	40,4	39,5	40,0
Observaciones	34	34	34	102

Fuente: Encuesta Escolar - Niños del Milenio 2011.

Con relación a la lengua de enseñanza en la institución educativa, la mitad de los estudiantes del primer tercil (NSE bajo) asiste a una institución educativa EIB, a diferencia de sus pares del tercer tercil (NSE alto) donde ninguno asiste a una institución educativa EIB. Se observa asimismo que son los estudiantes del primer tercil (NSE bajo) quienes asisten a instituciones educativas multigrados (alternativa de institución educativa más rural) donde alumnos de grados diferentes se encuentran juntos en una misma aula y con un mismo profesor. En contraste, el porcentaje de estudiantes que asiste a una institución educativa multigrado en el tercer tercil es solo 6%. En concordancia con esto, los estudiantes del tercer tercil asisten a instituciones educativas que son considerablemente más grandes que las de los estudiantes del primer tercil, y que cuentan con más

docentes y un mayor número de aulas. Finalmente, con relación al tiempo de enseñanza, si bien no se pudo observar esto directamente, el reporte de los directores muestra que aunque el número de semanas de clase al año es similar en los tres grupos, los estudiantes del tercer tercil asisten a instituciones educativas con un mayor número de horas pedagógicas por día.

El cuadro 7 presenta información respecto de la infraestructura y el acceso a servicios básicos de las instituciones educativas a las que asisten los estudiantes que son parte del estudio. En general, se observa que los estudiantes del tercer tercil (NSE alto) asisten a instituciones educativas con una mejor infraestructura que sus pares del segundo y primer tercil. En cuanto al acceso a servicios básicos, se aprecia que el 100% de los estudiantes del tercer tercil (NSE alto) asiste a instituciones educativas con acceso a todos los servicios públicos (luz, agua y desagüe) y aproximadamente el 90% de los estudiantes de este tercil asisten a instituciones que cuentan con servicios de Internet y telefonía fija. La situación es marcadamente diferente para los estudiantes del primer tercil, donde si bien es cierto que la mayoría asiste a instituciones educativas que cuentan con servicio de luz, el porcentaje que cuenta con servicio de agua y desagüe es reducido, así como el porcentaje con acceso a servicios de telefonía e Internet.

Cuadro 7
Infraestructura y acceso a servicios básicos de las instituciones educativas a las que asisten los estudiantes

	Primer tercil	Segundo tercil	Tercer tercil	Total
<i>Infraestructura</i>				
Biblioteca (%)	41,2	44,1	55,9	47,1
Laboratorio de cómputo (%)	32,4	52,9	79,4	54,9
Losa deportiva (%)	41,2	61,8	47,1	50,0
Enfermería (%)	0,0	2,9	8,8	3,9
<i>Servicios básicos</i>				
Luz eléctrica (%)	91,2	94,1	100,0	95,1
Agua potable (%)	41,2	70,6	100,0	70,6
Red pública de desagüe (%)	11,8	58,8	100,0	56,9
Teléfono fijo (%)	14,7	35,3	91,2	47,1
Internet (%)	20,6	35,3	88,2	48,0
Observaciones	34	34	34	102

Fuente: Encuesta Escolar - Niños del Milenio (2011).

4.2. Oportunidades de aprendizaje de los estudiantes

En esta sección, se describen las oportunidades de aprendizaje en cada uno de los tres grupos de estudiantes para estimar si se presentan de manera equitativa.

Cobertura curricular

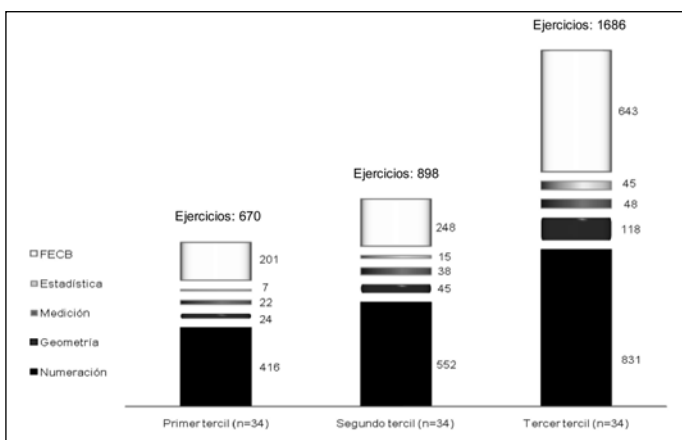
Para tener una idea de qué aspectos del currículo son trabajados por los estudiantes en clase, se codificaron los ejercicios en los cuadernos y cuadernos de trabajo de matemática siguiendo las pautas antes indicadas. Como se observa en el gráfico 1, el aspecto que más trabajan los estudiantes en cuarto grado de primaria es el de numeración,

independientemente del grupo de estudio. De igual modo, se observa que los estudiantes realizan en clase una cantidad considerable de ejercicios que no corresponden a capacidades del IV ciclo de EBR (tercer y cuarto grados) y que pertenecen más bien al currículo de ciclos anteriores o posteriores (incluso del nivel secundario como se detalla más adelante). Al igual que en el caso de numeración, este aspecto es homogéneo en todos los grupos de estudiantes.

El gráfico 1 también brinda información respecto a la intensidad del trabajo en clase. Tal como se aprecia en el gráfico, son los estudiantes del tercer tercil (NSE alto) quienes resuelven la mayor cantidad de ejercicios durante el año escolar (1686), casi doblando la cantidad de ejercicios que hacen los estudiantes del segundo tercil (898) y casi triplicando lo que un estudiante del primer tercil (NSE bajo) trabaja durante el año (670).

Gráfico 1

Número de ejercicios de matemática en cuadernos y cuadernos de trabajo por aspecto del currículo y tercil socioeconómico

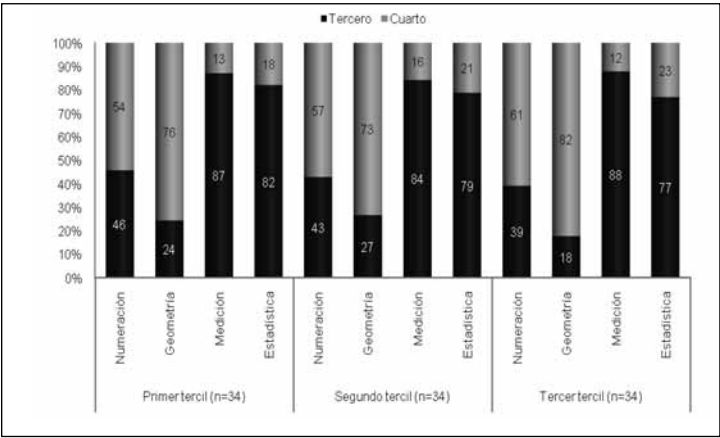


Fuente: Encuesta Escolar - Niños del Milenio (2011).

FECB: Fuera de la estructura curricular básica de tercero y cuarto de primaria.

El siguiente gráfico detalla qué porcentaje de capacidades pertenecen a tercer y cuarto grados de primaria respectivamente para cada uno de los aspectos del área de matemática. Se observa que los estudiantes trabajan en mayor medida capacidades de cuarto grado en aspectos como numeración y geometría, mientras que en medición y estadística se trabajan más las capacidades del tercer grado de primaria. Este patrón es similar en todos los grupos de estudio.

Gráfico 2
Capacidades por grado de estudios (de acuerdo al DCN)
trabajadas en cuarto grado de primaria



Fuente: Encuesta Escolar - Niños del Milenio (2011).

Tomando en cuenta los dos gráficos anteriores, se observa que los aspectos de medición y estadística son en general menos trabajados en clase y que, cuando se trabajan, los ejercicios corresponden principalmente a capacidades de tercer grado. Lo anterior refleja la adaptación que hacen los docentes del currículo durante la planificación y desarrollo de sus clases, lo que podría

estar respondiendo tanto a su percepción sobre el desempeño y/o las capacidades de sus alumnos como a sus propios recursos pedagógicos para la enseñanza de esos aspectos.

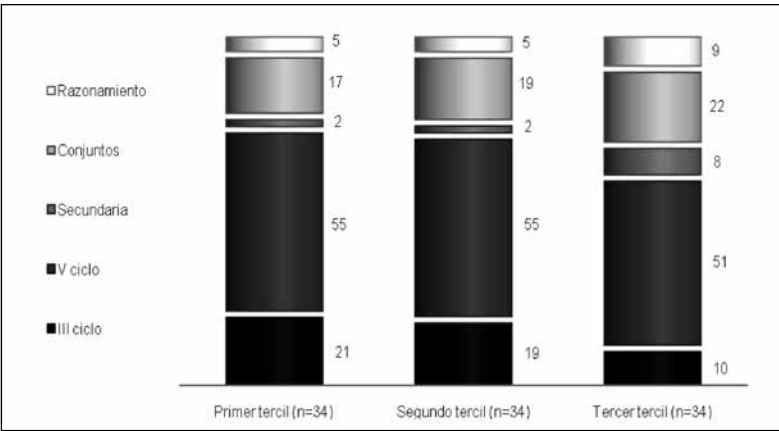
El gráfico 1 también mostraba que los docentes dedicaban tiempo en clase a trabajar ejercicios correspondientes a capacidades fuera del currículo de cuarto ciclo, lo que era común en los tres grupos de estudio. En el gráfico 3 se presenta información más detallada acerca de las capacidades correspondientes a otros grados (inferiores o superiores) que son trabajadas en las aulas de cuarto grado. El análisis revela que las capacidades que más se trabajan son las del V ciclo de la educación básica (quinto y sexto grados), siendo esta tendencia similar en todos los grupos de estudio de la muestra.

Otro aspecto que cabe resaltar es la posible incoherencia entre lo que los docentes consideran que se debe trabajar con los alumnos y lo que el currículo les pide hacer. De esta forma, se aprecia que los estudiantes del tercer tercil (NSE alto), vienen trabajando capacidades que están fuera de la ECB para primaria, siendo la capacidad relacionada con conjuntos la que más se trabaja. Como se observó en el cuadro 6, aproximadamente el 40% de los estudiantes en este tercil asiste a una institución educativa privada, lo que podría en cierta medida explicar la mayor libertad de los docentes para replantear el currículo trabajando capacidades fuera de la ECB como teoría de conjuntos o incluso de secundaria. Durante la codificación encontramos en los cuadernos de cuarto grado de primaria ejercicios correspondientes a capacidades hasta de cuarto grado de secundaria (por ejemplo, *Resuelve ejercicios y problemas de inecuaciones lineales y cuadráticas con una incógnita*).

Finalmente, los estudiantes del primer tercil (NSE bajo) son los que en mayor medida (21%) trabajan capacidades del currículo de III ciclo (primer y segundo grados), lo que podría estar motivado por

el hecho de que sus docentes consideran que los estudiantes pasan a cuarto grado sin haber consolidado los aprendizajes del ciclo anterior.

Gráfico 3
Capacidades fuera del currículo de cuarto ciclo
por grupo de estudio



Fuente: Encuesta Escolar - Niños del Milenio (2011).

Como se mencionó al inicio del presente documento, una novedad de este estudio es que se utilizan y comparan dos medidas diferentes de cobertura curricular: una basada en el análisis de los materiales educativos de los alumnos y otra basada en el reporte de los docentes. En el siguiente cuadro se presenta el reporte de los docentes acerca de las capacidades de cuarto grado de primaria que han trabajado durante el año escolar y se contrasta esa información con el número promedio de ejercicios de cuarto grado encontrados en los cuadernos para cada una de las capacidades en cada uno de los cuatro aspectos del currículo.

Cuadro 8

Cobertura del currículo de acuerdo a los docentes y promedio de ejercicios por capacidad por aspecto

	Reporte de docentes			Estudiantes
	% que declara haberlo cubierto	Reporta que se cubrió de manera: profunda(%) ^{1/}	Reporta que se cubrió de manera: superficial (%) ^{1/}	Promedio de ejercicios por capacidad (dentro de cada aspecto) en cuadernos
<i>Primer tercil</i>				
Numeración	67	72	28	13,3
Geometría	52	69	31	1,7
Medición	39	60	40	0,5
Estadística	38	55	45	0,4
<i>Segundo tercil</i>				
Numeración	71	84	16	18,6
Geometría	44	68	32	3,0
Medición	39	63	37	1,0
Estadística	57	61	39	1,0
<i>Tercer tercil</i>				
Numeración	76	84	16	29,8
Geometría	58	71	29	8,9
Medición	49	64	36	1,0
Estadística	61	83	17	3,5

Fuente: Encuesta Escolar - Niños del Milenio (2011).

1/ Los porcentajes se calcularon sobre el total de docentes que indicaron haber cubierto la capacidad. De ahí que ambos porcentajes sumen 100%.

En general, los docentes de los niños de los tres grupos de estudio reportan que numeración es el aspecto del currículo de cuarto grado que más trabajan; al menos dos tercios manifiestan que han trabajado capacidades de numeración y la mayoría de ellos

dice que las trabajó de manera profunda. Cuando uno compara este reporte del docente con lo encontrado en los cuadernos y cuadernos de trabajo, el número promedio de ejercicios por capacidad por aspecto es en todos los casos menor a 30.

En el caso de los otros aspectos del currículo de cuarto grado, se puede apreciar que solo los docentes de estudiantes del tercer tercil (NSE alto) manifiestan haber cubierto más de la mitad de las capacidades de los diferentes aspectos del currículo; sin embargo, el promedio de ejercicios por capacidad oscila entre 1 y 9.

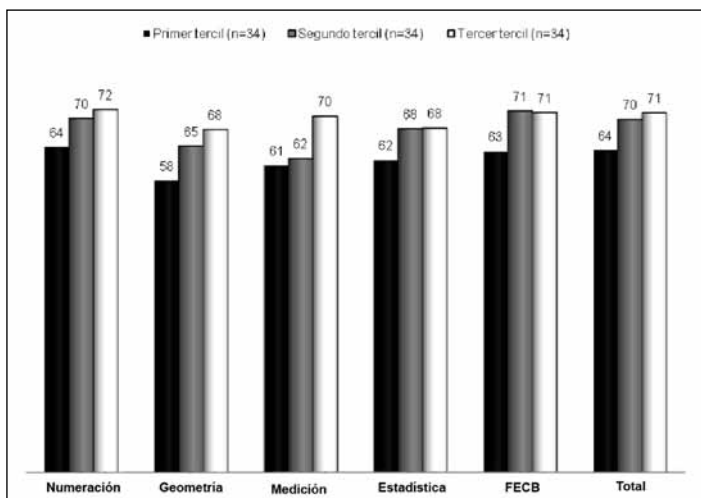
Por otro lado, en el caso de los docentes de estudiantes del primer tercil, se encuentra que cubren aproximadamente un tercio de las capacidades correspondientes a los aspectos de medición y estadística e incluso el promedio de ejercicios por capacidad es apenas uno. Estos resultados sugieren que el autorreporte del docente sobre la cobertura del currículo difiere considerablemente de lo encontrado a partir del análisis de los cuadernos de los estudiantes, aunque las tendencias en énfasis son en algunos casos similares.

Finalmente, con miras a brindar información más detallada respecto al tema de cobertura curricular, en el Anexo 4 de este documento se encuentra información sobre el número promedio de ejercicios encontrados en los cuadernos de los estudiantes por capacidad del currículo y grupo de estudio. Se encontraron capacidades de cuarto grado de primaria en geometría, medición y estadística que no están siendo trabajadas en lo absoluto en los cuadernos de los estudiantes de la muestra. Al mismo tiempo se presenta información sobre capacidades de grados inferiores y superiores que están siendo trabajadas en los cuadernos.

Ejercicios correctos

Como se mencionó en la sección anterior, uno de los aspectos que se codificó en los cuadernos y cuadernos de trabajo fue si los estudiantes habían resuelto correctamente los ejercicios. En el gráfico 4 se muestra que los estudiantes del segundo y tercer tercil socioeconómico son los que en mayor porcentaje resuelven correctamente los ejercicios a nivel global e incluso por aspecto del currículo (aunque cabe resaltar que en todos los casos es superior al 50%). El que los ejercicios tengan una respuesta correcta puede deberse a que los estudiantes lo resolvieron solos o el docente eventualmente les dio la respuesta. En cualquier caso lo consideramos una oportunidad de aprendizaje en tanto permite una solución correcta a un ejercicio o problema.

Gráfico 4
Porcentaje de ejercicios correctamente resueltos
por aspecto y tercil socioeconómico



Fuente: Encuesta Escolar - Niños del Milenio (2011).

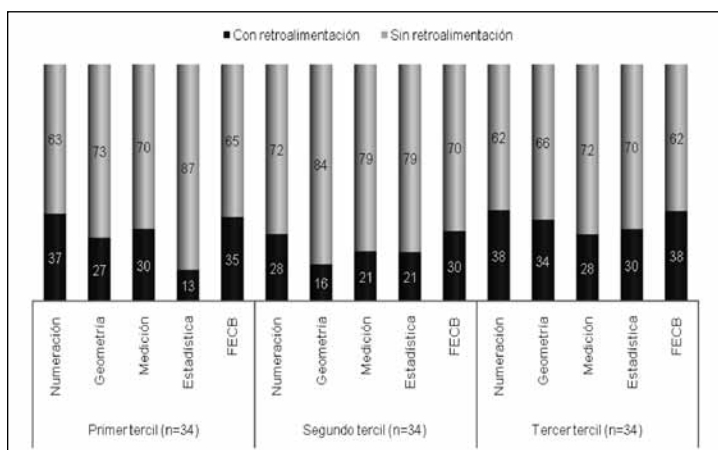
FECB: Fuera de la estructura curricular básica de tercero y cuarto de primaria.

Calidad de la retroalimentación del docente

Otro de los puntos que se explora en los cuadernos de los niños es la retroalimentación dada por el docente a los estudiantes, de acuerdo a lo definido anteriormente. En el gráfico 5 se observa que en promedio solo la tercera parte de los ejercicios que resuelven los estudiantes recibe algún tipo de retroalimentación y son los estudiantes del tercer tercil (NSE alto) los que tienen una mayor probabilidad de recibir retroalimentación. Asimismo, se aprecia que son los estudiantes del primer tercil los que menos retroalimentación reciben, especialmente en estadística, donde solo el 13% de ejercicios recibe retroalimentación. Esta información, sumada a la presentada anteriormente, sugiere que en el caso de los estudiantes del primer tercil (NSE bajo), el aspecto de estadística es el tema menos trabajado.

Gráfico 5

Porcentaje de ejercicios con y sin retroalimentación del docente por tipo de institución educativa y aspecto del currículo

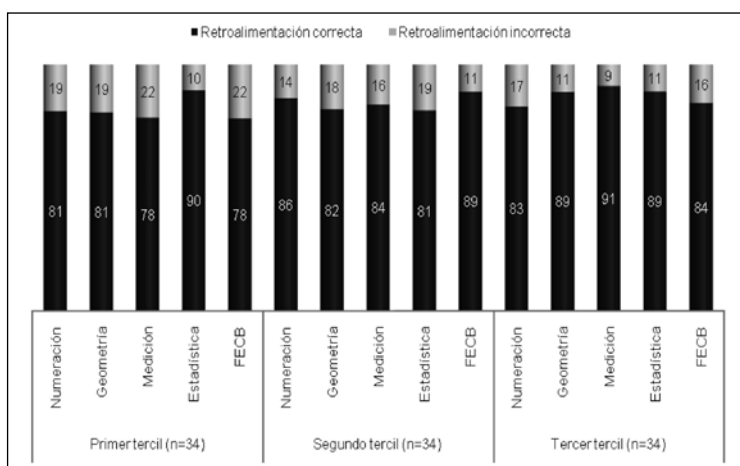


Fuente: Encuesta Escolar - Niños del Milenio (2011).

FECB: Fuera de la estructura curricular básica de tercero y cuarto de primaria.

Finalmente, con relación al segundo aspecto acerca de la calidad de la retroalimentación, el gráfico 6 muestra que si bien se da poca retroalimentación a los estudiantes en todos los grupos de estudio, esta es en promedio apropiada¹⁴.

Gráfico 6
Porcentaje de ejercicios con retroalimentación adecuada del docente por aspecto y grupo de estudio



Fuente: Encuesta Escolar - Niños del Milenio (2011).

FECB: Fuera de la estructura curricular básica de tercero y cuarto de primaria.

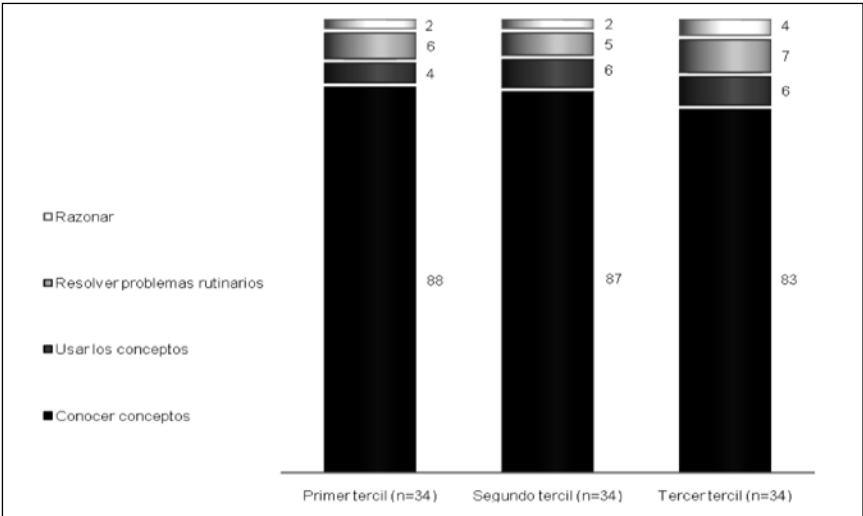
Demanda cognitiva de los ejercicios

El último aspecto que se codificó en los cuadernos y cuadernos de trabajo de los estudiantes fue la demanda cognitiva. Dado el énfasis del currículo en la solución de problemas y la participación activa

¹⁴ Se consideró como retroalimentación apropiada si el docente brindó retroalimentación correcta dada la respuesta del estudiante, ya sea esta general o específica.

de los estudiantes en su propio aprendizaje, sería esperable que se trabajara en clase hasta los niveles altos de demanda cognitiva, es decir, ejercicios que requieran que los alumnos razonen y no solo apliquen procedimientos memorizados. Sin embargo, como se ve en el gráfico 7, este no es el caso. Los datos muestran que los estudiantes del primer y segundo tercil (NSE bajo y medio, respectivamente) fueron en promedio expuestos a ejercicios con bajo nivel de demanda cognitiva. Si bien casi no hay diferencias entre terciles, los estudiantes del grupo alto hacen un poco más de ejercicios relacionados con los dos niveles superiores de la taxonomía (sobre todo si se recuerda que en el tercil superior se hacen muchos más ejercicios que en los otros terciles; véase el gráfico 1).

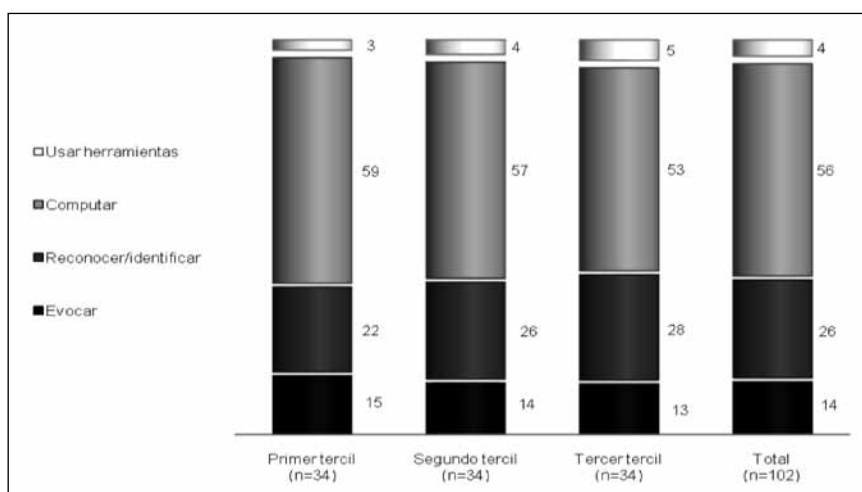
Gráfico 7
Nivel de demanda cognitiva de los ejercicios de matemática por tipo de demanda y tercil socioeconómico (porcentajes por nivel)



Fuente: Encuesta Escolar - Niños del Milenio (2011).

Finalmente, dado que la mayor parte de ejercicios encontrados en los cuadernos de los alumnos de toda la muestra corresponden al nivel conocer los conceptos y procedimientos, en el gráfico 8 se analizan en detalle las habilidades cognitivas requeridas en dicho nivel. Se puede observar que un poco más de la mitad de los ejercicios que desarrollan en clase los estudiantes está relacionado con realizar cálculos (computar) o aplicar fórmulas simples para resolver los ejercicios. Un aspecto que cabe resaltar es que si bien existen ligeras diferencias entre grupos de estudio, se puede observar que la tendencia es casi la misma en cuanto al tipo de conductas que desarrollan los estudiantes al interior de este nivel de demanda cognitiva. Ejemplos de este tipo de ejercicios se pueden encontrar en el Anexo 3.

Gráfico 8
Conductas que se desarrollan en el nivel de demanda cognitiva
Conocer por tipo de institución educativa



Fuente: Encuesta Escolar - Niños del Milenio (2011).

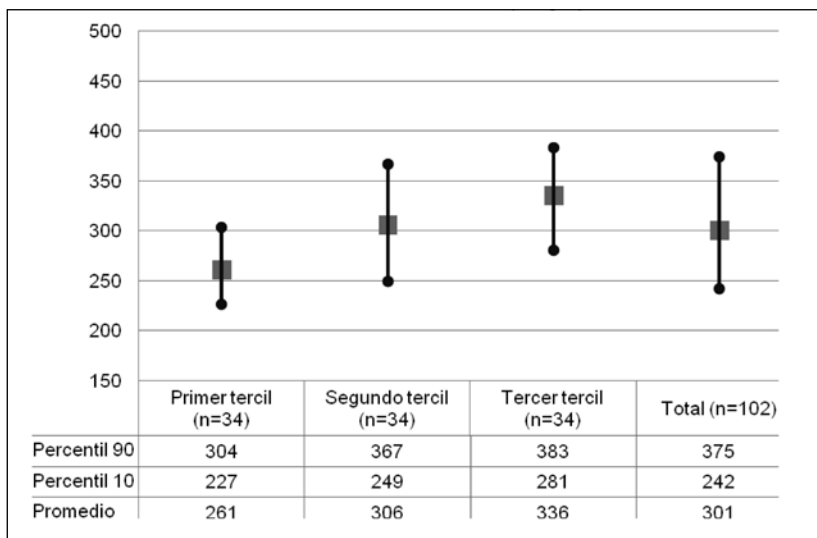
A manera de resumen, los resultados de esta sección sugieren que las mayores diferencias entre grupos de estudio se dan con relación al número de ejercicios que realizan en clase los estudiantes y al porcentaje de esos ejercicios que resuelven correctamente, siempre a favor de los estudiantes del tercer tercil socioeconómico (NSE alto). Porcentualmente no se observan mayores diferencias entre grupos de estudio en las otras variables de ODA y más bien la tendencia en cuanto a qué temas se deben desarrollar, con qué nivel de demanda cognitiva y cuánta retroalimentación reciben del docente es similar en los tres grupos; en número de ejercicios, sin embargo, nuevamente las ODA favorecen a los estudiantes del tercil alto.

4.3. Asociación entre ODA y rendimiento en matemática

Análisis descriptivo

En esta sección se presentan datos sobre la relación entre ODA y rendimiento. Previamente, en el gráfico 9 se muestra el rendimiento promedio de cada uno de los grupos. Se puede apreciar una escalera muy similar a la observada en las variables de bienestar que definieron estos grupos al año de edad.

Gráfico 9
Rendimiento académico en matemática por grupo de estudio^{1/}



1/ Las diferencias entre terciles socioeconómicos son estadísticamente significativas al 5% de acuerdo al test de Scheffe.

Fuente: Encuesta Escolar - Niños del Milenio (2011).

Cabe resaltar sin embargo, que aunque son los estudiantes del tercer tercil quienes tienen en promedio un mayor rendimiento en matemática, los rangos (percentiles 10 y 90) se traslapan, demostrando la alta variabilidad en el rendimiento de los estudiantes. En qué medida las ODA se asocian a esta variabilidad es un tema que se analiza más adelante.

En el cuadro 9 se presentan las correlaciones entre las variables de ODA; estas son positivas y significativas estadísticamente, con excepción de la correlación entre la demanda cognitiva y proporción de ejercicios correctos, que no es significativa.

Cuadro 9
Correlación entre las variables de ODA

	1		2		3		4
1. Número de ejercicios	1,00						
2. Proporción de ejercicios correctos	0,24	*	1,00				
3. Índice de retroalimentación correcta	0,67	***	0,31	**	1,00		
4. Nivel de demanda cognitiva	0,21	*	0,09		0,25	*	1,00

Nota: Se utilizaron las variables de ODA para todos los ejercicios observados en los cuadernos y cuadernos de trabajo y ya no solo para aquellos vinculados al IV ciclo de primaria.

Fuente: Encuesta Escolar - Niños del Milenio (2011).

*** $p<0,001$, ** $p<0,01$, * $p<0,05$, + $p<0,1$

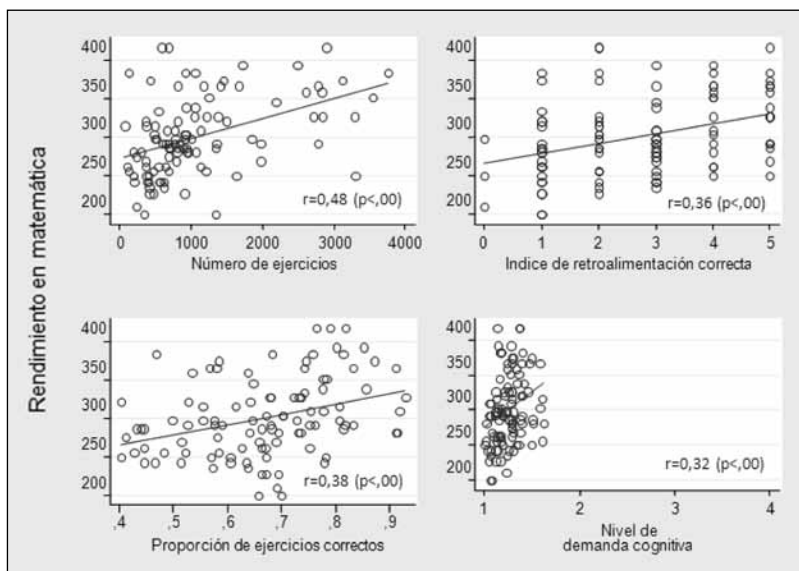
Dado que conceptualmente las ODA deberían agruparse y las correlaciones anteriores sugieren que están asociadas, se decidió combinar las cuatro variables en un solo puntaje. Se utilizó para ello un análisis factorial, el cual resultó en un solo factor. El factor resultante combinaba linealmente todas las variables y capturó el 49% de la varianza total. La variable de ODA a nivel del estudiante se construyó sobre la base de los pesos que resultaron de este análisis factorial. En esta nueva variable, el peso de cobertura del currículo (medido por el número de ejercicios resueltos) fue 0,42; el de la demanda cognitiva fue 0,24; el de retroalimentación del docente fue 0,44; y el de ejercicios correctos fue 0,27.

El siguiente paso fue estimar las correlaciones bivariadas del rendimiento en matemática con cada una de estas variables de ODA y el resultado se puede ver en el gráfico 10. Todas las correlaciones son positivas y significativas¹⁵, siendo la correlación más alta con el número de ejercicios resueltos en los cuadernos y cuadernos de

15 Las definiciones de cada una de estas variables se encuentran en la sección 4.3.

trabajo. La correlación entre la variable factorial y el rendimiento en matemática es más alta que con cualquier variable individual de ODA, con una correlación de 0,53 ($p < 0,00$). La baja variabilidad en demanda cognitiva seguramente limita las posibilidades de correlación con rendimiento y las otras variables de ODA.

Gráfico 10
Correlación y ajuste lineal entre las variables de ODA y el rendimiento académico en matemática



Nota: Se utilizaron las variables de ODA para todos los ejercicios observados en los cuadernos y cuadernos de trabajo y ya no solo para aquellos vinculados al IV ciclo de primaria.

Fuente: Encuesta Escolar - Niños del Milenio (2011).

Análisis multivariado

Los análisis descriptivos y bivariados muestran que existe una relación positiva y significativa entre el rendimiento de los estudiantes y las

variables de ODA; sin embargo, estas asociaciones no toman en consideración el efecto de otras variables sobre el rendimiento (por ejemplo, nivel socioeconómico de los estudiantes). Para controlar por el efecto de estas variables, se realizó un análisis de regresión. Este análisis permite obtener los efectos netos de la variable de ODA una vez que se mantienen constantes los efectos de las características individuales y familiares de los niños así como las de sus instituciones educativas.

Dado que el rendimiento de los estudiantes es una variable continua que refleja el nivel de habilidades matemáticas de los niños en nuestra muestra, se estimó un modelo de regresión lineal multivariado (Mínimos Cuadrados Ordinarios). No se estimó un modelo jerárquico multinivel dado que el número de estudiantes por institución educativa era en varios casos uno, lo que no permite hacer este tipo de modelación. De ahí que se optara por realizar una estimación lineal multivariada pero ajustando la matriz de varianzas y covarianzas por la posible covariación de estudiantes que asisten a una misma institución educativa. El modelo de regresión lineal se puede expresar como:

$$Y_j = B_0 + B_j X_j + E_j \qquad E_j \sim N(0, \sigma^2)$$

B_0 : Intercepto

Y_j : Rendimiento de los estudiantes en la prueba de matemática (variable dependiente).

X_j : Variables relacionadas con el niño, la familia y la institución educativa.

β_j : Coeficientes de regresión entre la dependiente y las predictoras.

E_j : Error aleatorio que sigue una distribución normal.

Las variables de control que se incluyen en las modelaciones están relacionadas con características demográficas de los niños (sexo, edad en meses y lengua materna indígena), habilidades cognitivas previas (puntaje en la escala cuantitativa CDA cuando tenía 5 años) y sus familias (madre tiene secundaria completa o más, el índice de bienestar del hogar en el año 2002). En el caso de las habilidades cognitivas previas (5 años) y el nivel socioeconómico en el 2002, se usan para ver los efectos de largo plazo de estas variables en el rendimiento de los niños cuando tienen 10 años, dado que se cuenta con el mismo niño a lo largo del tiempo.

A nivel de los docentes y las instituciones educativas, los controles que se incluyeron fueron las características del docente (edad, sexo, lengua materna indígena y años de experiencia como docente de EBR). De manera adicional, se incluyeron indicadores relacionados con el tipo de gestión de la institución educativa (pública o privada) y su ubicación (urbana o rural).

Las variables independientes de interés en esta modelación son las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes: número de ejercicios encontrados en los cuadernos y cuadernos de trabajo¹⁶, proporción de ejercicios correctamente resueltos, índice de retroalimentación correcta por parte del docente, nivel de demanda cognitiva de los ejercicios encontrados y el puntaje factorial obtenido de las cuatro

16 La prueba que mide el rendimiento de los estudiantes en matemática evalúa solo el aspecto de numeración (operaciones y resolución de problemas), tal como se señaló anteriormente. Sin embargo, la variable ODA de número de ejercicios encontrados en los cuadernos y cuadernos de trabajo incluye ejercicios de todos los aspectos del currículo (numeración, geometría, medición y estadística). Esto obedece al hecho de que las capacidades del aspecto de numeración también se trabajan indirectamente al realizar ejercicios correspondientes a otros aspectos del currículo. Por ejemplo, uno podría argumentar que al resolver un ejercicio del aspecto de medición donde se debe comparar la equivalencia de unidades de capacidad, el alumno también está trabajando el aspecto de numeración (hay una serie de operaciones en la base de esa comparación).

variables anteriormente mencionadas. Los errores estándar en todas las regresiones se encuentran ajustados dado el carácter jerárquico de la muestra donde, en algunos casos, los estudiantes están agrupados en instituciones educativas y la covarianza entre estudiantes en una misma institución educativa no necesariamente es cero.

En el cuadro 10 se presentan seis modelos. Los modelos del 1 al 4 muestran el efecto de cada una de las variables de ODA por separado sobre el rendimiento de los estudiantes, una vez que se ajustan los errores estándar dado el carácter jerárquico de los datos, mientras que los modelos 5 y 6 presentan la relación de las variables de ODA en simultáneo sobre el rendimiento y del indicador global de ODA con el rendimiento respectivamente.

Cuadro 10
Efecto de las variables de ODA en el rendimiento en matemática
(coeficientes estandarizados)

	Rendimiento en matemática					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Número de ejercicios	0,44 ***				0,33 **	
Índice de retroalimentación correcta		0,36 ***			0,02	
Porcentaje de ejercicios correctos			0,34 ***		0,24 **	
Nivel de demanda cognitiva				0,29 **	0,19 *	
ODA (factorial)						0,51 ***
Observaciones	102	102	102	102	102	102
R2	0,19	0,13	0,12	0,08	0,29	0,26

Nota: Las regresiones incluyen errores estándar agrupados a nivel de la institución educativa.

*** $p < 0,001$, ** $p < 0,01$, * $p < 0,05$

Fuente: Encuesta Escolar - Niños del Milenio (2011).

De los modelos del 1 al 4, se puede apreciar que en todos los casos las variables de ODA son significativas estadísticamente. De ellas, número de ejercicios que resuelven en clase es la que explica mayor proporción de varianza ($R^2=0,19$). En el modelo 5 se aprecia que una vez que se incorporan todas las variables de ODA simultáneamente, el índice de retroalimentación adecuada deja de ser estadísticamente significativo. Este hecho se puede deber a que estas cuatro variables (como vimos en el cuadro 9) están estadísticamente correlacionadas. El modelo 6 muestra que el indicador global de ODA tiene una relación positiva y estadísticamente significativa con rendimiento y un peso explicativo del 26% de la varianza.

Finalmente, como se mencionó anteriormente, es necesario explorar si la relación entre el indicador global de ODA y el rendimiento en matemática se mantiene una vez que se incluyen una serie de controles que de acuerdo a la literatura están asociados al rendimiento de los estudiantes. El cuadro 11 muestra los diferentes modelos de regresión estimados. El modelo 1 muestra el efecto del nivel socioeconómico de los estudiantes en la ronda 1. La idea de los modelos sucesivos es verificar si la asociación entre ODA y rendimiento se mantiene o desaparece. Como se puede observar en el cuadro, si bien al incluir el nivel socioeconómico se reduce el efecto de la variable de ODA (pasa de 0,51 a 0,26 DE), esta sigue siendo significativa. El nivel socioeconómico de las familias cuando el estudiante tenía un año resulta altamente predictivo del rendimiento.

En el modelo 2, se incorpora el puntaje Rasch de los estudiantes en la prueba de habilidades básicas cuantitativas (CDA) administrada en la ronda 2 (2006). Se puede apreciar que al controlar por las habilidades previas de los estudiantes, el indicador global de ODA mantiene su significancia y más bien el puntaje de los estudiantes en esta prueba

resulta no significativo estadísticamente¹⁷. El modelo 3 incorpora en la regresión las características individuales de los estudiantes y sus familias. Se puede apreciar que si bien ayudan a explicar de manera conjunta el rendimiento de los estudiantes de matemática ($R^2=0,45$), solo el nivel educativo de la madre está positiva y significativamente asociado al rendimiento; asimismo, se aprecia que luego de incluir estos controles, se mantiene el efecto de las variables de ODA. El modelo 4 incluye controles relacionados con características de las instituciones educativas tales como el tipo de gestión y el área donde se ubica la misma¹⁸. Se observa que estas variables ayudan poco a explicar el rendimiento de los estudiantes (incremento del R^2 en 1%) y no son significativas para explicar el rendimiento; la variable de ODA se mantiene significativa luego de incluir estas variables, lo cual muestra que su efecto es robusto y consistente en los diferentes modelos. El modelo 5 incorpora características de los docentes de los estudiantes, mostrando que ayudan poco a explicar el rendimiento de los estudiantes (incremento del R^2 en 1%) y el efecto de la variable de ODA se mantiene estadísticamente significativo. Se aprecia entonces en los cinco primeros modelos que la incorporación de diferentes controles, si bien mitiga el efecto de las variables de ODA sobre el rendimiento de los estudiantes en matemática, no hace que dicho efecto desaparezca.

Finalmente, los dos últimos modelos exploran el efecto del cambio del nivel socioeconómico en el tiempo (modelo 6) y la interacción de las variables de ODA con el nivel socioeconómico de los estudiantes (modelo 7). El modelo 6 explora si el cambio del nivel

17 Se mantiene esta variable en las siguientes regresiones ya que a pesar de que no es estadísticamente significativa, teóricamente al controlar por las habilidades previas de los niños se tiene mayor robustez en los resultados.

18 No se incluye si la institución educativa es EIB dado la alta correlación entre esta variable y el área en que se encuentra la institución educativa y la lengua materna del estudiante.

socioeconómico de la familia entre los años 2002 y 2009 permite explicar el rendimiento en matemática de los estudiantes; se encontró un coeficiente positivo pero no significativo estadísticamente. El modelo 7 muestra que la interacción entre ODA y rendimiento es negativa y significativa; esto significa que la brecha en el rendimiento en matemática por diferencias socioeconómicas se acorta conforme se incrementan las ODA de los estudiantes. Este es un resultado sumamente interesante pues sugiere que las ODA serían un modo de cerrar brechas de rendimiento entre estudiantes compensando el efecto del nivel socioeconómico en el rendimiento.

Cuadro 11
Efecto de las variables de ODA en el rendimiento
de matemática controlando por características adicionales
(coeficientes estandarizados)

	Modelos						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
ODA (puntaje factorial)	0,26 *	0,26 *	0,23 *	0,19 +	0,23 *	0,23 *	0,28 *
Nivel socioeconómico en el año 2002	0,41 **	0,41 **	0,27 *	0,19	0,16	0,26	0,24
Habilidades cognitivas a los 5 años (CDA)		-0,02	-0,02	-0,02	-0,01	-0,04	0,01
Mujer			-0,12	-0,13	-0,15 +	-0,15 +	-0,16 *
Edad (meses)			0,01	0,02	0,04	0,05	0,03
El estudiante tiene lengua materna indígena			0,02	0,05	0,05	0,03	0,03
La madre tiene secundaria completa o más			0,30 **	0,29 **	0,27 *	0,23 *	0,27 *
Número de hermanos en el año 2002			0,01	0,01	0,02	0,01	0,01



	Modelos						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Asiste a una institución educativa pública				-0,08	-0,11	-0,10	-0,18 +
Asiste a una institución educativa rural				-0,14	-0,16	-0,09	-0,06
Diferencial del nivel de bienestar (2006-2002)						0,12	
Interacción: ODA*NSE 2002							-0,24 *
Variables de los docentes	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí
Observaciones	102	102	102	102	102	100	100
R ²	0,36	0,36	0,45	0,46	0,47	0,48	0,51

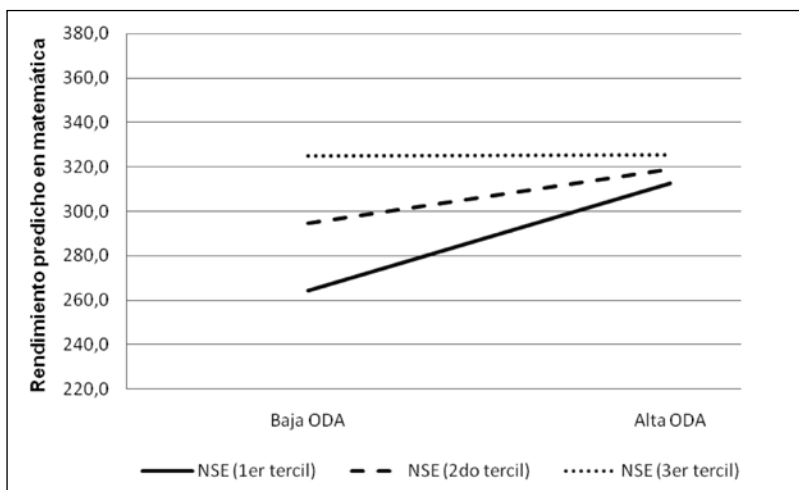
Nota: Las variables relacionadas con el docente incluidas son: la edad (años), sexo (mujer), lengua materna (indígena) y años de experiencia en EBR.

*** p<0,001, ** p<0,01, * p<0,05, + p<0,1

Fuente: Encuesta Escolar - Niños del Milenio (2011).

Para visualizar el efecto de la interacción entre ODA y nivel socioeconómico en la explicación del rendimiento mostrado en el modelo 7, se presentan los resultados en el gráfico 11. Estos corresponden a los efectos netos, es decir luego de controlar por las diferencias de los estudiantes en el rendimiento de matemática debido a otras variables del estudiante, la familia o la institución educativa. Los resultados muestran la relativa mayor importancia de las ODA en los estudiantes con nivel socioeconómico bajo y medio (medido en 2002), al punto que con altas ODA sus puntajes en la prueba se acercan a los de estudiantes del nivel socioeconómico alto.

Gráfico 11
Interacción entre los terciles socioeconómicos
de los estudiantes y la variable de ODA



Nota: Para el presente gráfico, en lugar de utilizar la variable continua del nivel socioeconómico en el año 2002, se utilizó la variable ordinal que divide a la muestra en terciles con la finalidad de respetar el peso de cada grupo socioeconómico en la regresión. Asimismo, se hizo interactuar esta variable ordinal con el puntaje factorial de ODA. Los resultados de regresión usando la variable continua u ordinal son similares, por lo que para el gráfico se usaron los resultados de la modelación con la variable ordinal.

Fuente: Encuesta Escolar - Niños del Milenio (2011).

5. DISCUSIÓN

Motivados por la literatura previa que sugiere que en el caso peruano el sistema educativo tendería a mantener o reforzar inequidades en vez de cerrar brechas entre los estudiantes, esta investigación utiliza información longitudinal de las rondas cuantitativas de Niños del Milenio junto con información proveniente de la Encuesta Escolar con el fin de estudiar las relaciones entre las características individuales y familiares de los estudiantes, sus procesos de aprendizaje en la institución educativa y sus resultados educativos. Específicamente, se estudiaron las ODA de los estudiantes en el área de matemática y su asociación en el rendimiento de los estudiantes en cuarto grado de primaria. El estudio compara las oportunidades de aprendizaje de estudiantes de diferente nivel socioeconómico (clasificados en terciles: alto, medio y bajo) y analiza si las ODA interactúan con el nivel socioeconómico de los estudiantes para explicar el rendimiento.

Como se señaló al inicio del documento, el estudio considera cuatro variables de ODA que permiten aproximarse a los procesos de enseñanza-aprendizaje que tienen lugar en el aula: cobertura curricular, número de ejercicios correctos, retroalimentación del docente y demanda cognitiva de los ejercicios realizados por los estudiantes en clase. Un primer resultado interesante del estudio es que las diferencias en las ODA por nivel socioeconómico de los estudiantes se observan principalmente en dos de las variables de ODA: número de ejercicios realizados y porcentaje de ejercicios

correctos, siempre a favor de los estudiantes del tercer tercil (NSE alto). Sin embargo, no se observan mayores diferencias entre grupos de estudio en las otras variables de ODA en porcentaje, aunque sí en número de ejercicios.

Con relación a la cobertura curricular, un hallazgo de este estudio es que los docentes de los estudiantes de los diferentes niveles socioeconómicos vienen desarrollando un currículo bastante diferente al propuesto en el DCN. Al analizar los cuadernos de los estudiantes, se encuentran ejercicios que responden no solo a capacidades del ciclo IV de EBR, que sería lo esperable, sino también a capacidades de otros ciclos de primaria (III y V ciclos), currículos anteriores e incluso capacidades de matemática del nivel secundaria. Este mismo resultado ya ha sido reportado por estudios previos (Cueto *et al.* 2004 y 2006) que mostraban que estudiantes de tercer, cuarto y sexto grados de primaria desarrollan durante el año escolar no solo capacidades de su currículo y grado sino de otros currículos e incluso de otro nivel, lo que lo convierte en un resultado bastante robusto. La diferencia entre la teoría y la práctica respecto al currículo no solo viene dada por el hecho de que se trabajan capacidades de otros grados sino también por el énfasis que se pone en clase a numeración y, en menor medida, a geometría, a costa de casi no trabajar otros aspectos del currículo de matemática como medición y estadística. Este es también un hallazgo robusto pues confirma lo ya dicho por estudios previos (Cueto *et al.* 2004 y 2006).

Otro aspecto que vale la pena discutir con relación a la cobertura curricular es la profundidad o intensidad con la que se trabajan las diferentes capacidades del currículo. Este estudio tiene la fortaleza de contar con información al respecto tanto a partir del reporte de los docentes como del análisis directo de los cuadernos y cuadernos de trabajo de los estudiantes. En general, se encuentra que aunque

los docentes estuvieran desarrollando las diferentes capacidades del currículo, no necesariamente lo hacen con el nivel de profundidad que sería deseable. Incluso si miramos el aspecto de numeración, que es el más trabajado por los docentes en clase, se encuentra que hay estudiantes cuyos docentes manifiestan cubrir más del 60% de las capacidades de numeración, pero cuando uno compara este reporte del docente con lo encontrado en los cuadernos y cuadernos de trabajo, el número promedio de ejercicios por capacidad por aspecto es en todos los casos menos de 30. Esto nos lleva hacernos la siguiente pregunta: ¿qué consideran los docentes que es cubrir una capacidad? Si bien no se tiene un estándar sobre cuántos ejercicios se necesitan para decir que se ha cubierto una capacidad, desarrollar menos de 30 ejercicios en un año escolar parecería poco para lograr dominar el tema. En todo caso, las discrepancias entre los resultados del autorreporte de docentes y el análisis de cuadernos plantean un tema de investigación metodológica que podría ser continuado en el futuro.

Finalmente, un tercer aspecto que cabe discutir con relación a los procesos de aprendizaje que están teniendo lugar en el aula es el relacionado con la demanda cognitiva de los ejercicios trabajados por los estudiantes en clase. Se encontró en este estudio que si bien existen leves diferencias por nivel socioeconómico, cerca del 90% de todos los ejercicios que resuelven durante el año escolar los estudiantes demandan de ellos principalmente conocer conceptos y procedimientos. Esto seguramente tiene que ver con lo que, percibimos, es una tradición en el Perú en la enseñanza de la matemática, que es la resolución de ejercicios numéricos. Esto va en contraste con tendencias contemporáneas, como se observa en el mismo currículo, que enfatizan la importancia de resolver problemas y no solo operar con números. A veces se pedía a los estudiantes resolver operaciones de alto nivel de dificultad (por ejemplo multiplicaciones con seis

dígitos), pero esto no significa que la demanda cognitiva sea alta, sino que solo se requiere la aplicación cuidadosa de un algoritmo. Este resultado también es similar al de estudios previos en el Perú sobre el tema (Cueto *et al.* 2004 y 2006).

Integrando todo lo anterior, tenemos que los estudiantes no están trabajando todas las capacidades del área de matemática correspondientes a su grado y que aquellas que sí son trabajadas no se trabajan con intensidad y, por otro lado, se trabajan mediante ejercicios que demandan poco en términos cognitivos de los estudiantes, brindándoles pocas oportunidades para razonar e integrar diferentes conocimientos en la solución de problemas.

Esta situación –común, como dijimos al inicio de esta sección, a los tres grupos de estudiantes según nivel socioeconómico– requiere urgente atención, especialmente si se toman en cuenta los resultados de este y otros estudios en cuanto a la asociación entre ODA y rendimiento en matemática. A nivel descriptivo, se encuentra que cada una de las cuatro variables de ODA, así como el puntaje factorial que las agrupa, se encuentra positiva y significativamente correlacionada con el rendimiento en matemática de los estudiantes. Esta asociación se mantiene incluso luego de controlar por variables individuales y familiares del estudiante y por variables del docente y la institución educativa. Los resultados presentados en la sección anterior demuestran que si bien la incorporación de diferentes controles mitiga el coeficiente de las variables de ODA, no hacen que desaparezca su significancia sino que más bien se aprecia un efecto sostenido de las ODA en todos los modelos.

Los resultados de este estudio plantean algunos retos para la formación docente. Son dos los aspectos principales que de acuerdo a este estudio sería necesario trabajar con los docentes: por un lado, el tema curricular y, por otro, la necesidad de realizar con los estudiantes

ejercicios con alta demanda cognitiva. Como parte de la formación inicial de los docentes no solo se les debe presentar el currículo y a partir de él enseñarles a programar los aprendizajes, sino que es necesario enseñarles además cómo traducir esas competencias y capacidades del currículo en ejercicios para los alumnos. Tal como se señaló anteriormente, el número promedio de ejercicios trabajados por capacidad es en muchos casos cero o cercano a cero (véase el Anexo 4), sugiriendo que los docentes podrían estar teniendo dificultades en este sentido. Adicionalmente, sería relevante trabajar con los docentes la importancia de ofrecer a sus alumnos la solución de problemas que promuevan en los estudiantes el razonamiento matemático y la integración de conocimientos antes que la aplicación mecánica de algoritmos. Lo anterior permitiría que los docentes estuvieran mejor preparados para brindar a sus alumnos más y mejores oportunidades de aprendizaje.

También con relación al currículo, se observa que hay algunos aspectos que los docentes trabajan más como numeración y en menor medida geometría, a costa de aspectos como medición y estadística que prácticamente no se trabajan en clase. Cabe preguntarse si esta situación es simplemente un reflejo de la estructura del currículo y de los propios materiales de enseñanza, donde también se prioriza numeración (tal como han demostrado estudios anteriores) o si más bien podría estar relacionado con el hecho de que los propios docentes no dominan con la misma solvencia los diferentes aspectos del currículo. Al respecto, sería interesante en un futuro realizar estudios que permitan evaluar el conocimiento pedagógico de los contenidos del área de matemática. Es decir, los docentes no solo deben dominar los contenidos que enseñan sino que además deben conocer los procesos o estrategias que siguen sus alumnos para aprender esos contenidos, lo que los pondría en una mejor situación para darles la retroalimentación que ellos necesitan.

Los resultados globales del presente estudio sugieren que, como se esperaría en un sistema educativo inequitativo, los niños y niñas de menor nivel socioeconómico al año de edad con mayor probabilidad van a asistir a instituciones educativas con menor infraestructura y recursos educativos que sus pares de mayor nivel socioeconómico. Asociado a esto, se puede predecir que los niños de menor nivel socioeconómico al año de edad, tendrán menor rendimiento educativo a los 11 años que sus pares. En este sentido, la cuna sí marca las posibilidades de educarse en el Perú de hoy. Sin embargo, de acuerdo a nuestros resultados, las ODA no solo son relevantes para predecir el rendimiento de los estudiantes sino también para reducir las brechas asociadas al nivel socioeconómico en el rendimiento en matemática. Así, estudiantes de nivel socioeconómico bajo y medio tuvieron rendimientos similares a los de nivel socioeconómico alto cuando tuvieron altas ODA. Sin embargo, se debe tener en cuenta que, dado el diseño del estudio, no se puede afirmar con certeza que esta sea una relación causal, pues aquí se tienen datos solo de observaciones a través del tiempo. Lo que se requeriría para afirmar que existe una relación causal entre ODA y rendimiento en general, y en particular que las ODA pueden acortar brechas relacionadas a nivel socioeconómico, sería una o varias intervenciones que trabajen con maestros para incrementar las ODA en los salones de clase, comparando luego el rendimiento de sus estudiantes con el de pares que siguen en instituciones educativas tradicionales (es decir con un número reducido de ejercicios, baja demanda cognitiva, reducida retroalimentación y número reducido de ejercicios correctos). Planificar una intervención y estudio al respecto parecería plenamente justificado en un contexto de inequidad educativa que el actual gobierno se ha planteado disminuir.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre-Muñoz, Z. y C. K. Boscardin (2008). "Opportunity to learn and English learner achievement: Is increased content exposure beneficial?". *Journal of Latinos and Education* 7, No. 3: 186-205.
- Boscardin, C. K., Aguirre-Muñoz, Z., Stoker, G., Kim, J., Kim, M. y J. Lee (2005). "Relationship between opportunity to learn and student performance on English and Algebra assessments". *Educational Assessment* 10, No. 4: 307-332.
- Cervini, R. (2001). "Efecto de la 'oportunidad de aprender' sobre el logro en matemáticas en la educación básica argentina". *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 3, No. 2: 1-22.
- Cueto, S., Escobal, J., Penny, M. y P. Ames (2012). *¿Quién se queda atrás? Resultados iniciales del estudio Niños del Milenio Tercera ronda de encuestas en el Perú*. Lima: GRADE, Niños del Milenio.
- Cueto, S., León, J., Guerrero, G. e I. G. Muñoz (2009). *Psychometric characteristics of cognitive development and achievement instruments in Round 2 of Young Lives*. Young Lives Technical Note No. 15. Oxford: Young Lives.
- Cueto, S., Ramírez, C., León, J. y G. Guerrero (2004). "Oportunidades de aprendizaje y rendimiento en matemática de los estudiantes de tercer y cuarto grados de primaria en Lima y Ayacucho". En M. Benavides (Ed.), *Educación, procesos pedagógicos y equidad: Cuatro informes de investigación* (pp. 15-68). Lima: GRADE.

- Cueto, S., Ramírez, C. y J. León (2006). "Opportunities to learn and achievement in Mathematics in a sample of sixth grade students in Lima, Peru". *Educational studies in Mathematics* 62, No. 1: 25-55.
- Cueto, S. y W. Secada (2004). "Oportunidades de aprendizaje y rendimiento en matemática de niños y niñas Aimara, Quechua y Castellano hablantes en escuelas bilingües y monolingües en Puno, Perú". En D. R. Winkler y S. Cueto (Eds.), *Etnicidad, Raza, Género y Educación en América Latina* (pp. 315, 353). Santiago: PREAL.
- Escobal J. y E. Flores (2008). *An Assessment of the Young Lives Sampling Approach in Peru*. Technical Note 3. Oxford: Niños del Milenio.
- Galindo, C. (2002). "El currículo implementado como indicador del proceso educativo". En J. Rodríguez y S. Vargas (Eds.), *Análisis de los resultados y metodología de las pruebas CRECER 1998* (pp.13-38). Documento de Trabajo No. 13. Lima: MECER, Ministerio de Educación.
- Guerrero, G., León, J., Rosales, E., Zapata, M., Freire, S., Saldarriaga, V. y S. Cueto (2012). *Young Lives School Survey in Peru: Design and Initial Findings*. Young Lives Working Paper 92. Oxford: Young Lives.
- Herman, J. L. y J. Abedi (2004). *Issues in assessing English language learners' opportunity to learn mathematics* (CSE Rep. 633). Los Ángeles, CA: University of California, National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing.
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) (2009). *TIMSS 2011 Assessment Frameworks*. Boston: International Study Center.
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) (2003). *TIMSS 2003 Assessment Frameworks and Specifications*. Segunda edición. Boston: International Study Center.

- Jaafar, S. B. (2006). "An alternative approach to measuring opportunity-to-learn in high school classes". *The Alberta Journal of Educational Research* 52, No. 2: 107-126.
- Kolovou, A., van den Heuvel-Panhuizen, M. y A. Bakker (2009). "Non-routine problema solving tasks in primary school mathematics textbooks: A needle in a haystack". *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education* 8, No. 2: 31-68.
- Mc Donnell, L. (1995). "Opportunity to learn as a research concept and a policy instrument". *Educational Evaluation and Policy Analysis* 17, No. 3: 305-322.
- Ministerio de Educación (MINEDU) (2009). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Lima: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) (2004). *Implementación curricular en el aula. Matemáticas primer ciclo básico (NB1 y NB2)*. Chile: Ministerio de Educación de Chile - Unidad de Currículum y Evaluación.
- Pianta, R. C., Belsky, J., Houts, R. y F. Morrison (2007). "Opportunities to learn in America's elementary classrooms". *Science* 315, No. 5820: 1795-1796.
- Porter, A. y J. L. Smithson (2001). *Defining, developing and using curriculum indicators. CPRE Research Report RR-048*. Philadelphia: Consortium for Policy Research in Education.
- Ruiz-Primo, M. A., Li, M. y R. J. Shavelson (2001). *Looking into students' science notebooks: What do teachers do with them?* Reporte técnico CSE 562. Los Ángeles, CA: CSE, CRESST.
- Secada, W., S. Cueto y F. Andrade (2003). "Opportunity to learn mathematics among Aymara, Quechua and Spanish speaking rural and urban, fourth and fifth graders in Puno, Peru". En L. Burton (Ed.), *Which Way Social Justice in Mathematics Education?* (pp. 103-132). Westport, CT: Greenwood Publishing.

- Shriberg, D. (2006). "The role of demographics and opportunities to learn in predicting performance on a high-stakes test". *Journal of Applied School Psychology* 23, No. 1: 59-75.
- Törnroos, J. (2004). "Mathematics textbooks, opportunity to learn and achievement". *Studies in Educational Evaluation* 31, No. 4: 315-327.
- Thompson, D. R. y S. L. Senk (2006). "Methods for controlling for Opportunity-to-Learn". En S. Alatorre, J. L. Cortina, M. Sáiz y A. Méndez (Eds.), *Proceedings of the 28th. annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 179-186). Mérida, México: Universidad Pedagógica Nacional.
- Zambrano, G. (2002). "Las oportunidades de aprendizaje en lógico matemática: Un estudio para cuarto grado de primaria". *Boletín UMC*, N°. 22. Recuperado de http://www2.minedu.gob.pe/umc/admin/images/menanexos/menanexos_88.pdf
- Zambrano, G. (2004). "Las oportunidades de aprendizaje en matemática: Un estudio para 4° de secundaria". *Boletín UMC*, N°. 26. Recuperado de <http://www2.minedu.gob.pe/umc/admin/images/publicaciones/boletines/Boletin-26.pdf>

Anexo 1

Cuestionario del Docente de Matemática – Sección de Cobertura Curricular de 4to de primaria

CUARTO DE PRIMARIA

69. Sobre los contenidos temáticos que se trabajaron durante el presente año en el aula de cuarto de primaria, responda lo siguiente:

Contenido Temático (conocimientos)		69.1 ¿Se trabajó o planificó trabajar ese contenido?			69.2 ¿Con qué intensidad se trabajó el contenido?		
		No se ha trabajado ni se planifica hacerlo	Se trabajará en lo que queda del año	Ya se trabajó	Superficialmente	Con profundidad	
Número, relaciones y operaciones							
1.	Descomposición polinómica de un número natural	☐ 01 ↴	☐ 02 ↴	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NOC ⁷⁹ NA ⁸⁸
2.	Números decimales con aproximación a la décima	☐ 01 ↴	☐ 02 ↴	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NOC ⁷⁹ NA ⁸⁸
3.	Ordenamiento de números naturales de hasta cuatro cifras	☐ 01 ↴	☐ 02 ↴	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NOC ⁷⁹ NA ⁸⁸
4.	Operaciones combinadas con números naturales	☐ 01 ↴	☐ 02 ↴	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NOC ⁷⁹ NA ⁸⁸
5.	Aproximaciones a la decena, centena o millar más cercano en el cálculo con números	☐ 01 ↴	☐ 02 ↴	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NOC ⁷⁹ NA ⁸⁸
6.	División de números de hasta tres cifras	☐ 01 ↴	☐ 02 ↴	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NOC ⁷⁹ NA ⁸⁸
7.	Fracciones equivalentes	☐ 01 ↴	☐ 02 ↴	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NOC ⁷⁹ NA ⁸⁸
8.	Fracciones heterogéneas	☐ 01 ↴	☐ 02 ↴	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NOC ⁷⁹ NA ⁸⁸
9.	Operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales de hasta tres cifras	☐ 01 ↴	☐ 02 ↴	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NOC ⁷⁹ NA ⁸⁸
10.	Adición y sustracción de números decimales con una cifra decimal	☐ 01 ↴	☐ 02 ↴	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NOC ⁷⁹ NA ⁸⁸
11.	Adición y sustracción de fracciones heterogéneas, con denominadores 2, 4, 5, 8, 10	☐ 01 ↴	☐ 02 ↴	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NOC ⁷⁹ NA ⁸⁸
12.	Adición y sustracción de fracciones y números decimales	☐ 01 ↴	☐ 02 ↴	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NOC ⁷⁹ NA ⁸⁸
13.	Multiplicación de un número natural por 10; 100	☐ 01 ↴	☐ 02 ↴	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NOC ⁷⁹ NA ⁸⁸
14.	Sucesiones con números naturales	☐ 01 ↴	☐ 02 ↴	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NOC ⁷⁹ NA ⁸⁸
15.	Referentes temporales: segundos, minutos, horas, días, semanas	☐ 01 ↴	☐ 02 ↴	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NOC ⁷⁹ NA ⁸⁸
16.	Equivalencias y canjes con monedas y billetes	☐ 01 ↴	☐ 02 ↴	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NOC ⁷⁹ NA ⁸⁸
17.	Tablas de proporcionalidad directa	☐ 01 ↴	☐ 02 ↴	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NOC ⁷⁹ NA ⁸⁸

(Continúa...)

Contenido Temático (conocimientos)	69.1 ¿Se trabajó o planificó trabajar ese contenido?			69.2 ¿Cuánto se trabajó ese contenido?		
	No se ha trabajado ni se planifica hacerlo	Se trabajará en lo que queda del año	Ya se trabajó	Superficialmente	Con profundidad	
Geometría y medición						
18. Figuras geométricas en el plano cartesiano	☐ 01 ☐ 1	☐ 02 ☐ 1	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NCC⁹⁹ NA⁸⁸
19. Rectas secantes y paralelas	☐ 01 ☐ 1	☐ 02 ☐ 1	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NCC⁹⁹ NA⁸⁸
20. Ángulos: Llano, recto, obtuso, agudo	☐ 01 ☐ 1	☐ 02 ☐ 1	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NCC⁹⁹ NA⁸⁸
21. Vértices, caras, aristas, en el cubo, prisma recto de base poligonal	☐ 01 ☐ 1	☐ 02 ☐ 1	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NCC⁹⁹ NA⁸⁸
22. Transformaciones en el plano: simetría de figuras respecto a un eje; traslación de figuras geométricas	☐ 01 ☐ 1	☐ 02 ☐ 1	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NCC⁹⁹ NA⁸⁸
23. Polígonos: lados y ángulos	☐ 01 ☐ 1	☐ 02 ☐ 1	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NCC⁹⁹ NA⁸⁸
24. Capacidad en litros y mililitros	☐ 01 ☐ 1	☐ 02 ☐ 1	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NCC⁹⁹ NA⁸⁸
25. Unidades para medir m, cm, mm	☐ 01 ☐ 1	☐ 02 ☐ 1	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NCC⁹⁹ NA⁸⁸
26. Unidades para medir superficie: cm o mm	☐ 01 ☐ 1	☐ 02 ☐ 1	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NCC⁹⁹ NA⁸⁸
27. Superficie de figuras geométricas: cuadrado, rectángulo, triángulo	☐ 01 ☐ 1	☐ 02 ☐ 1	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NCC⁹⁹ NA⁸⁸
28. Área y perímetro de un polígono	☐ 01 ☐ 1	☐ 02 ☐ 1	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NCC⁹⁹ NA⁸⁸
Estadística						
29. Tablas de doble entrada	☐ 01 ☐ 1	☐ 02 ☐ 1	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NCC⁹⁹ NA⁸⁸
30. Gráfico de barras, pictogramas y gráfico de líneas	☐ 01 ☐ 1	☐ 02 ☐ 1	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NCC⁹⁹ NA⁸⁸
31. Sucesos numéricos y no numéricos: probables e improbables	☐ 01 ☐ 1	☐ 02 ☐ 1	☐ 03 →	☐ 01	☐ 02	NCC⁹⁹ NA⁸⁸

Anexo 2

Cuadro de Competencias y Capacidades del Área de Matemática – Nivel Primaria

Competencia	Capacidad	Currículo
Número, Relaciones y Operaciones Resuelve problemas de contexto real y contexto matemático, que requieren del establecimiento de relaciones y operaciones con números naturales y fracciones, e interpreta los resultados obtenidos mostrando perseverancia en la búsqueda de soluciones.	N0 Identifica y representa colecciones de objetos con su cardinal. Ordinal de un elemento en una colección	1er actual
	N1 Conoce y aplica las propiedades de la adición y sustracción. Reconoce los elementos de la adición y sustracción. Reconoce la adición como inversa a la sustracción	2do actual
	N2A Resuelve y formula ejercicios de adición y sustracción de número naturales de hasta tres cifras	2do actual
	N2B Resuelve y formula problemas de adición y sustracción de número naturales de hasta tres cifras	2do actual
	N3 Construye las tablas de multiplicación (a partir de la adición). Domina las combinaciones básicas hasta la multiplicación por 12	3er actual
	N4 Conoce y aplica las propiedades de la multiplicación y la división. Reconoce los elementos de la multiplicación y la división	3er actual
	N5 Identifica el antecesor y sucesor de un número natural	3er actual
	N6A Resuelve y formula ejercicios de adición y sustracción de número naturales de cuatro cifras	3er actual
	N6B Resuelve y formula problemas de adición y sustracción de número naturales de cuatro cifras	3er actual
	N7 Interpreta y representa números naturales. Aplica los principios de la numeración de posición al leer y escribir números naturales (emplea abacos, material multibase o tablero de valor posicional). Resuelve ejercicios y problemas de descomposición polinómica, valor absoluto y valor relativo de un número	3er actual
	N8 Reconoce la división exacta como inversa de la multiplicación. Halla el factor desconocido en una multiplicación o división	3er actual
	N9 Resuelve y formula ejercicios de multiplicación y división exacta de números naturales de hasta dos cifras	3er actual
	N10 Resuelve y formula problemas de multiplicación y división exacta de números naturales hasta dos cifras	3er actual
	N11 Lee, escribe y clasifica fracciones y las representa gráficamente. Reconoce elementos de una fracción	3er actual
	N12 Establece relaciones numéricas como es el doble de, es el triple de, es el cuádruple de, es la mitad de	3er actual
	N13 Interpreta relaciones mayor que, menor que, igual que y ordena números naturales. Ordena números naturales en la recta numérica	4to actual

N14 Aproxima a la decena, centena o millar (unidad de millar, decena de millar, centena de millar) más cercano en el cálculo con números	4to actual
N15 Resuelve y formula ejercicios de adición y sustracción de números naturales de más de 4 cifras. Completa los elementos de la adición y sustracción	4to actual
N16 Resuelve y formula problemas de adición y sustracción con números naturales de más de 4 cifras y números decimales y fracciones. Compara fracciones en problemas	4to actual
N17 Resuelve y formula ejercicios de multiplicación y división de números naturales de 3 o más cifras	4to actual
N18 Resuelve y formula problemas de multiplicación y división de números naturales de 3 o más cifras	4to actual
N19 Analiza el enunciado de un problema para identificar los datos y la pregunta. Evalúa la pertinencia de los datos y selecciona la estrategia para hallar la solución. Verifica lo razonable de su respuesta y comunica el proceso seguido	4to actual
N20 Compara fracciones y halla fracciones equivalentes. Ordena fracciones en la recta numérica. Halla la equivalencia entre fracciones impropias y números mixtos	4to actual
N21A Lee, escribe e interpreta números romanos	4to actual
N21 Lee y escribe números decimales hasta la décima y compara según la relación mayor qué, menor qué e igual a	4to actual
N22 Estima y redondea información numérica de números decimales hasta la décima. Estima y redondea números decimales a la unidad	4to actual
N23 Resuelve y formula ejercicios de adición y sustracción de fracciones y decimales	4to actual
N24 Resuelve y formula ejercicios y problemas de sucesiones de razón aritmética, geométrica o mixta con números naturales	4to actual
N25 Resuelve y formula ejercicios y problemas de sucesiones de razón aritmética con números decimales y fracciones	4to actual
N26 Resuelve y formula operaciones combinadas con números naturales con o sin paréntesis. Conoce la prioridad de las operaciones y el empleo de los signos de agrupación	4to actual
N26B Usa funciones específicas de la calculadora para resolver operaciones combinadas	4to actual
N27 Resuelve y formula problemas de operaciones combinadas con números naturales con o sin paréntesis	4to actual
N28 Interpreta y establece relaciones entre cantidades directamente proporcionales	4to actual
N29 Establece relaciones entre el sistema monetario y el sistema de numeración decimal. Reconoce las denominaciones de las monedas y realiza canjes	4to actual

	N30 Identifica y resuelve ejercicios y problemas de múltiplos y divisores de un número. Identifica números primos, pares e impares	5to actual
	N31 Expresa una fracción en números decimales. Compara y ordena fracciones y números decimales simultáneamente. Clasifica números decimales	5to actual
	N32A Resuelve y formula ejercicios de multiplicación y división de fracciones y decimales	5to actual
	N32B Resuelve y formula ejercicios y problemas que implican la estimación de la fracción de una fracción	5to actual
	N33 Resuelve y formula problemas de multiplicación y división de fracciones y decimales	5to actual
	N34 Resuelve y formula ejercicios y problemas de sucesiones de razón geométrica o mixta con números decimales y fracciones	5to actual
	N35 Resuelve y formula operaciones combinadas con números decimales y fracciones con o sin paréntesis. Conoce la prioridad de las operaciones y el empleo de los signos de agrupación	5to actual
	N36 Resuelve y formula problemas de operaciones combinadas con números decimales y fracciones con o sin paréntesis	5to actual
	N37 Interpreta y establece relaciones entre cantidades inversamente proporcionales. Resuelve ejercicios que implican el cálculo de porcentajes	5to actual
	N38 Resuelve y formula problemas que implican la aplicación de la proporcionalidad (directa e indirecta) y porcentaje	5to actual
	N39 Resuelve y formula ejercicios y problemas de ecuaciones simples con solución en el conjunto de números naturales y racionales	5to grado – Currículo 1982
	N40 Interpreta y representa el valor posicional de números decimales	6to actual
	N41 Resuelve ejercicios y problemas con Máximo Común Divisor (MCD) y Mínimo Común Múltiplo (MCM) de números naturales	6to actual
	N42 Lee e interpreta la potencia de un número menor que 50 a partir de la multiplicación y suma sucesiva. Conoce propiedades de potenciación para exponente 0, 1 y base 10. Conoce la raíz cuadrada y cubica exacta de un número cuando la raíz es menor a 12 ¹	6to actual
	N43 Lee, escribe e interpreta números decimales hasta la centésima y compara según la relación mayor qué, menor qué e igual a. Los ordena en la recta numérica. Estima y redondea información numérica de números decimales hasta la centésima	5to grado - actual
	N44 Lee y escribe números decimales desde la centésima hasta la millonésima y compara según la relación mayor qué, menor qué e igual a. Los ordena en la recta numérica. Estima y redondea información numérica de números decimales desde la centésima hasta la millonésima	6to grado - actual

¹ Incluye la resolución de ejercicios con potencias y/o raíces siempre y cuando no sean operaciones combinadas.

Competencia	Capacidad	Currículo
Geometría Resuelve y formula problemas con perseverancia y actitud exploratoria cuya solución requiera de las relaciones entre los elementos de polígonos regulares y su medidas: áreas y perímetros, e interpreta sus resultados y los comunica utilizando lenguaje matemático. Interpreta y valora la transformación de figuras geométricas en distintos aspectos del arte y el diseño.	G0 Elabora planos cartesianos. Sitúa y desplaza objetos de su entorno inmediato interpretando códigos establecidos (flechas orientadas) o creadas por sí mismo	1er grado
	G1 Identifica, representa gráficamente y compara figuras geométricas planas básicas (cuadrado, triángulo, rectángulo, círculo y rombo) a partir de sus elementos esenciales.	2do grado
	G2 Identifica y grafica el eje de simetría de figuras simétricas planas	3er actual
	G3 Identifica, interpreta y grafica desplazamientos de puntos y figuras geométricas simples	3er actual
	G4 Resuelve ejercicios de perímetros y áreas de figuras geométricas simples	3er actual
	G5 Resuelve y formula problemas de perímetros y áreas de figuras geométricas simples	3er actual
	G6 Interpreta y ubica puntos y figuras geométricas planas en el primer cuadrante del plano cartesiano. Conoce el concepto de par ordenado e identifica sus elementos	4to actual
	G7 Identifica, interpreta, resuelve ejercicios y problemas y grafica rectas secantes, paralelas perpendiculares, segmentos, rayos. Identifica y traza curvas, diagonales en figuras geométricas. Halla la medida de segmentos consecutivos	4to actual
	G8 Mide, identifica, clasifica y grafica ángulos	4to actual
	G9 Identifica y relaciona vértices, aristas y caras de un cuerpo geométrico	4to actual
	G10 Identifica y grafica figuras simétricas planas respecto de un eje de simetría	4to actual
	G11 Interpreta y representa la traslación de figuras geométricas compuestas	4to actual
	G12 Interpreta y argumenta la relación entre el área y el perímetro de un polígono	4to actual
	G13 Resuelve ejercicios de perímetros y áreas de figuras geométricas compuestas	4to actual
	G14 Resuelve y formula problemas de perímetros y áreas de figuras geométricas compuestas	4to actual
	G15 Identifica, caracteriza y representa polígonos de cuatro o más lados (no considerar el rombo, cuadrado, rectángulo) a partir de sus elementos esenciales. Identifica figuras dentro de figuras (conteo de figuras con o sin fórmula)	4to actual
	G16 Crea y continúa secuencias gráficas con criterios simples (matrices)	4to - anterior
	G17 Clasifica triángulos y cuadriláteros de acuerdo a sus ángulos y lados. Clasifica polígonos en cóncavos y convexos	5to actual
	G18 Interpreta la ampliación y reducción de figuras geométricas, las grafica en cuadrículas y en el plano cartesiano y expresa su regla de transformación	5to actual
	G19 Resuelve problemas que implican la transformación de figuras geométricas	5to actual
	G20 Identifica, representa gráficamente y compara sólidos geométricos.	5to actual
	G21 Resuelve y formula ejercicios y problemas que impliquen el cálculo de ángulos y lados	5to actual
	G22 Construye y calcula circunferencias y círculos de un radio y diámetro determinado, estudio de sus propiedades	6to – currículo 1982

	G23 Resuelve ejercicios y problemas para hallar la bisectriz de un ángulo y la mediatriz de segmentos	6to creada para el estudio
--	---	----------------------------

Competencia	Capacidad	Currículo
Medición Resuelve situaciones cotidianas que requieran de la medición y comparación de atributos mensurables de objetos y eventos y las comunica utilizando el lenguaje matemático	M0A Mide y compara longitudes, objetos, superficies y tiempo haciendo uso de unidades arbitrarias o de diferentes unidades de medida. Referentes temporales: días, semanas, meses	2do. actual
	M0 Resuelve y formula problema sobre unidades de longitud	3er actual
	M1 Mide superficies y perímetros haciendo uso de diferentes unidades de medida	3er actual
	M2 Interpreta, compara y representa la equivalencia de medidas de longitud	3er actual
	M3 Calcula la masa de objetos haciendo uso de diferentes unidades de medida.	3er actual
	M4 Interpreta, compara y representa equivalencia de unidades de masa	3er actual
	M5 Resuelve y formula problemas sobre unidades de masa	3er actual
	M6 Interpreta, compara y representa equivalencia de unidades de tiempo	3er actual
	M7 Resuelve y formula ejercicios y problemas sobre tiempo y duración de acontecimientos	3er actual
	M8 Interpreta, mide y compara la superficie de polígonos (m^2 , cm^2 , dm^2)	4to actual
	M9 Interpreta y mide la capacidad de recipientes en litros y mililitros	4to actual
	M10 Interpreta, compara y representa la equivalencia de unidades de capacidad	4to actual
	M11 Resuelve y formula problemas que involucren la noción de capacidad	4to actual
	M 12 Resuelve y formula problemas que combinen diferentes magnitudes ²	4to actual
	M13 Mide segmentos de rectas, radios y diámetro de una circunferencia	4to anterior (1982)

² Por ejemplo, problemas sobre litros por segundo.

Competencia	Capacidad	Currículo
Estadística Resuelve problemas con datos estadísticos, de su entorno y comunica con precisión la información obtenida mediante tablas y gráficos.	E0 Identifica en situaciones concretas la ocurrencia de sucesos	2do actual
	E1 Interpreta información numérica en tablas de doble entrada, gráfico de barras y pictogramas	3er actual
	E2 Identifica la ocurrencia de sucesos numéricos y no numéricos (seguros, probables e improbables)	3er grado
	E3 Elabora tablas de doble entrada, gráfico de barras, de líneas y pictogramas	4to actual
	E4 Argumenta la posibilidad de ocurrencia de sucesos numéricos y no numéricos (seguros, probables e improbables)	4to actual
	E5 Formula y resuelve problemas que involucren la probabilidad de ocurrencia de sucesos	4to actual
	E6 Argumenta información que relaciona variables presentadas en gráficos de barra poligonales y circulares	5to actual
	E7 Resuelve y formula problemas que implican la organización de variables en tablas y gráficas estadísticas	5to actual
	E8 Identifica e interpreta sucesos deterministas	5to actual
	E9 Formula y resuelve ejercicios y problemas que requieren de las medidas de tendencia central (media, mediana y moda)	6to actual

Competencia	Capacidad	Currículo
Teoría de conjuntos	R1 Representa conjuntos por extensión, comprensión o de forma gráfica. Indica la pertenencia a conjuntos. Identifica clases de conjuntos (finitos, infinitos o vacíos)	Fuera de la ECB
Razonamiento matemático	R2 Resuelve ejercicios y problemas de razonamiento matemático (por ejemplo, conectivos lógicos, relaciones de parentesco, organización de datos, cuadrados mágicos, operadores numéricos)	Fuera de la ECB (conectivos lógicos en 2009)

Competencias y capacidades del nivel de secundaria

Competencia	Capacidad	Curriculo
Números, relaciones y funciones	SN1 Representa, ordena y resuelve operaciones con números enteros y racionales. Ordena números enteros en la recta numérica	1ero sec. actual
	SN2 Interpreta la potencia con bases y exponentes enteros y racionales. Halla la potencia de una potencia. Resuelve problemas de cálculo de potencias. Interpreta raíces exactas de números enteros y racionales	2do sec. actual
	SN3 Interpreta y resuelve raíces inexactas de números reales. Representa y resuelve operaciones con intervalos	3ero sec. actual
	SA1 Calcula el valor numérico de expresiones algebraicas. Identifica elementos y términos semejantes de expresiones algebraicas	1ero sec. actual
Álgebra	SA3 Divide polinomios mediante la aplicación del método de Ruffini	3ero sec. actual
	SA2 Resuelve operaciones y problemas de adición, sustracción, multiplicación y división de polinomios. Identifica y reconoce polinomios	2do sec. actual
	SA4 Resuelve ejercicios y problemas de inecuaciones lineales y cuadráticas con una incógnita	4to. sec. actual
	SG3 Calcula el volumen de poliedros (prisma, cilindro, cubo). Resuelve ejercicios y problemas de rectas notables de un triángulo (altura, mediatriz, mediana y bisectriz). Identifica y calcula razones trigonométricas en un triángulo rectángulo. Demuestra identidades trigonométricas elementales	3ero sec. actual
Geometría	SG4 Halla ángulos en la circunferencia	4to sec. 2004
	SM2 Realiza conversiones de unidades cúbicas en el sistema métrico decimal	2do sec. actual
Medición		

Competencia	Capacidad	Curriculo
Fuera del Área de Matemática	FAM Incluye cualquier ejercicio que mida capacidades fuera del área de Matemática	-----

Ejemplo 3:**Conducta:****Reconocer****Capacidad:****Número, relaciones y operaciones**

3. - *compara los números decimales usando los signos $=$, $<$, $>$*

384,026 $<$ 384,246 ✓

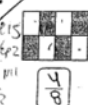
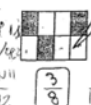
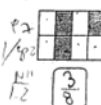
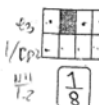
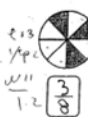
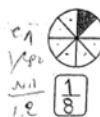
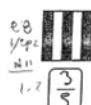
597,278 $<$ 597,378 ✓

603,524 $>$ 603,234 ✓

965,709 $=$ 965,709 ✓

Ejemplo 4:**Conducta:****Reconocer****Capacidad:****Número, relaciones y operaciones**

INSTRUCCIONES: Escribe la fracción que corresponde a la parte sombreada de cada gráfico:



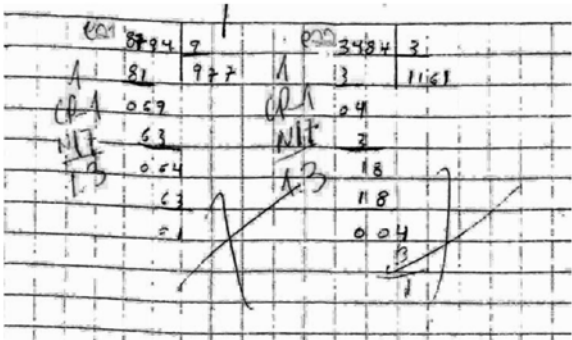
Ejemplo 5:

Conducta:

Capacidad:

Calcular

Número, relaciones y operaciones



Ejemplo 6:

Conducta:

Capacidad:

Calcular

Secundaria (Números, relaciones y funciones)

Si $P = 2x^{3a-1}y^6$; $Q = 4x^5y^{b+3}$ son términos semejantes, halla:

$M = (a + b)x + 3ax - 3bx$

a. x b. 2x c. 3x d. 4x

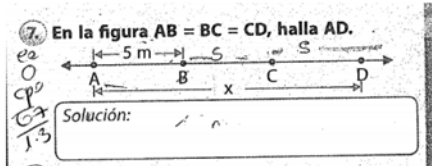
Ejemplo 7:

Conducta:

Capacidad:

Calcular

Geometría

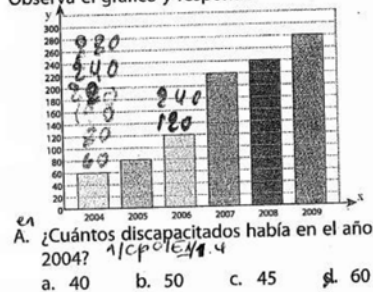


Ejemplo 8:

Conducta:
Capacidad:

Recuperar
Estadística

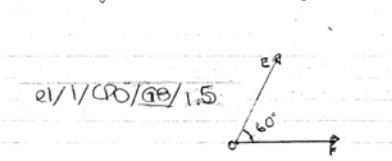
Observa el gráfico y responde.

**Ejemplo 9:**

Conducta:
Capacidad:

Medir
Geometría

1. Traza un ángulo de 60° grados.

**2. Nivel de demanda cognitiva 2: Usar los conceptos****Ejemplo 1:**

Conducta:
Capacidad:

Clasificar/ordenar
Número, relaciones y operaciones

e1 2. Ordena de mayor a menor

a) 7,42 ; 4,25 ; 3,65 ; 3,05 ; 4,03 ; 3,08 ; 3,72

cpo 2,38

1.6

a) 4,25 ; 4,03 ; 3,72 ; 3,65 ; 3,08 ; 3,05 ; 2,38 ; 7,42

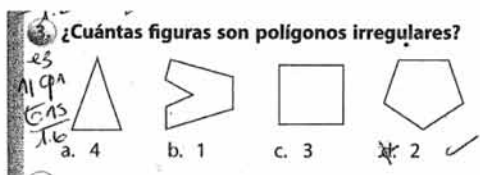
Ejemplo 2:

Conducta:

Clasificar/ordenar

Capacidad:

Geometría



Ejemplo 3:

Conducta:

Representar

Capacidad:

Número, relaciones y operaciones



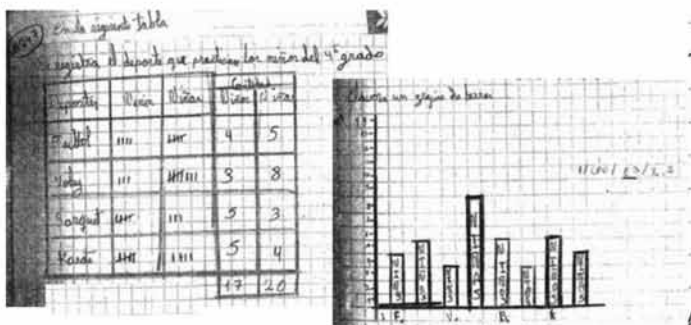
Ejemplo 4:

Conducta:

Representar

Capacidad:

Estadística



Ejemplo 1:

Conducta:

Seleccionar

Capacidad:

Razonamiento matemático



¿Cuál es el valor de verdad de:

 $\sim(\sim q)$, si $q = F$?

a. V

b. F

c. FV

d. VF

Ejemplo 2:

Conducta:

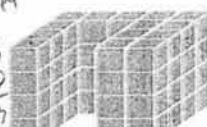
Modelar

Capacidad:

Geometría

Cuántos cubos pequeños hay en cada figura?

d. 84
 1
 84
 84
 23



Respuesta: 56 ✓

e. 25
 1
 25
 23



Respuesta: 15 ✓

Ejemplo 3:

Conducta:

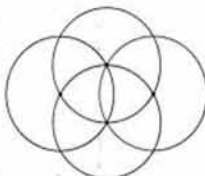
Implementar

Capacidad:

Geometría

Utiliza el compás para reproducir en tu cuaderno el siguiente dibujo.

Las cuatro
 circunferencias
 tienen el mismo
 radio.



- 1º Traza primero la circunferencia azul.
- 2º El centro de la circunferencia morada es un punto cualquiera de la circunferencia azul.
- 3º Los centros de las circunferencias roja y verde son los puntos donde se cortan las circunferencias azul y morada.

e1
 14
 10
 32
 24

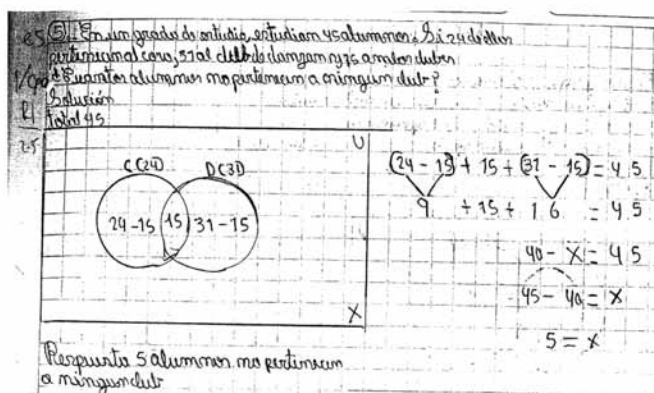
Ejemplo 4:

Conducta:

Resolver problemas cotidianos

Capacidad:

Teoría de Conjuntos

**Ejemplo 5:**

Conducta:

Resolver problemas cotidianos

Capacidad:

Medición

Yaret tiene 9 y 5 meses. Si su hermana Paola es 1 año 7 meses mayor ¿Cuántos años tiene Paola?

R = Paola tiene 11 años y 10 meses

4. Nivel de demanda cognitiva 4: Razonar

No se encontró ningún ejercicio con demanda cognitiva en las conductas *Sintetiza/Integra* ni *Resolver problemas no-cotidianos* (el nivel más alto de demanda cognitiva) en los cuadernos y libros de trabajo de los estudiantes.

Ejemplo 1:

Conducta:
Capacidad:

Analizar
Razonamiento matemático

Resuelve y marca la alternativa correcta.

1 ¿Qué parentesco tengo con el hermano de mi prima?

A) Soy su hermano. B) Soy su sobrino.
C) Soy yo. D) Soy su primo.

2 ¿Quién es el padre del hermano de mi madre?

A) Es mi tío. B) Es mi hermano.
C) Es mi abuelo. D) Es mi sobrino.

Ejemplo 2:

Conducta:
Capacidad:

Analizar
Razonamiento matemático

1 Calcula el valor de $\heartsuit + \clubsuit$.

A) 16 B) 10
C) 14 D) 17

4 Calcula $\heartsuit + \clubsuit + \spadesuit + \blacktriangle$.

A) 16 B) 13
C) 18 D) 20

Ejemplo 3:

Conducta:
Capacidad:

Generalizar/Especializar
Número, relaciones y operaciones

3 Descubre el patrón y continúa cada sucesión.

¿Son crecientes o decrecientes?

¿Son sucesiones?

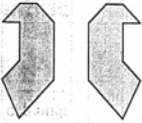
Ejemplo 4:

Conducta:
Capacidad:

Justificar
Geometría

Comprende y practica

1 Observa y contesta.



¿Se realizó una simetría o una traslación? ¿Por qué?

Traslación

12/09/2014

Anexo 4

Número de ejercicios por capacidad dentro y fuera del currículo de EBR

Área	Grado	Capacidad	Primer Tercil (n=34)	Segundo Tercil (n=34)	Tercer Tercil (n=34)	Total (n=102)
Numeración	1er grado	N0 Identifica y representa colecciones de objetos con su cardinal. Ordinal de un elemento en una colección	1	1	1	1
		N1 Conoce y aplica las propiedades de la adición y sustracción. Reconoce los elementos de la adición y sustracción. Reconoce la adición como inversa a la sustracción	6	6	7	6
	2do grado	N2A Resuelve y formula ejercicios de adición y sustracción de número naturales de hasta tres cifras	18	16	23	19
		N2B Resuelve y formula problemas de adición y sustracción de número naturales de hasta tres cifras	3	4	6	4
		N3 Construye las tablas de multiplicación (a partir de la adición). Domina las combinaciones básicas hasta la multiplicación por 12	9	14	9	11
		N4 Conoce y aplica las propiedades de la multiplicación y la división. Reconoce los elementos de la multiplicación y la división	6	18	21	15
	3er grado	N5 Identifica el antecesor y sucesor de un número natural	7	18	10	12
		N6A Resuelve y formula ejercicios de adición y sustracción de número naturales de cuatro cifras	19	18	19	19
		N6B Resuelve y formula problemas de adición y sustracción de número naturales de cuatro cifras	1	2	4	2
		N7 Interpreta y representa números naturales. Aplica los principios de la numeración de posición al leer y escribir números naturales (emplea ábacos, material multibase o tablero de valor posicional). Resuelve ejercicios y problemas de descomposición polinómica, valor absoluto y valor relativo de un número	65	78	150	98

Numeración	3er grado	N8 Reconoce la división exacta como inversa de la multiplicación. Halla el factor desconocido en una multiplicación o división	3	4	12	7
		N9 Resuelve y formula ejercicios de multiplicación y división exacta de números naturales de hasta dos cifras	36	33	47	38
		N10 Resuelve y formula problemas de multiplicación y división exacta de números naturales hasta dos cifras	3	5	5	4
		N11 Lee, escribe y clasifica fracciones y las representa gráficamente.	30	46	53	43
		N12 Establece relaciones numéricas como es el doble de, es el triple de, es el cuádruple de, es la mitad de	21	14	4	13
		N13 Interpreta relaciones mayor que, menor que, igual que y ordena números naturales. Ordena números naturales en la recta numérica	15	27	38	27
		N14 Aproxima a la decena, centena o millar (unidad de millar, decena de millar, centena de millar) más cercano en el cálculo con números	3	12	23	13
		N15 Resuelve y formula ejercicios de adición y sustracción de números naturales de más de 4 cifras. Completa los elementos de la adición y sustracción	12	15	38	22
	4to grado	N16 Resuelve y formula problemas de adición y sustracción con números naturales de más de 4 cifras y números decimales y fracciones. Compara fracciones en problemas	6	6	16	10
		N17 Resuelve y formula ejercicios de multiplicación y división de números naturales de 3 o más cifras	78	99	120	99
		N18 Resuelve y formula problemas de multiplicación y división de números naturales de 3 o más cifras	3	6	11	7
		N19 Analiza el enunciado de un problema para identificar los datos y la pregunta. Evalúa la pertinencia de los datos y selecciona la estrategia para hallar la solución. Verifica lo razonable de su respuesta y comunica el proceso seguido	0	2	6	3

Numeración	4to grado	N20 Compara fracciones y halla fracciones equivalentes. Ordena fracciones en la recta numérica. Halla la equivalencia entre fracciones impropias y números mixtos	24	43	61	43
		N21A Lee, escribe e interpreta números romanos	6	6	15	9
		N21 Lee y escribe números decimales hasta la décima y compara según la relación mayor que, menor que e igual a	4	9	9	7
		N22 Estima y redondea información numérica de números decimales hasta la décima. Estima y redondea números decimales a la unidad	2	2	6	3
		N23 Resuelve y formula ejercicios de adición y sustracción de fracciones y decimales	38	46	70	52
		N24 Resuelve y formula ejercicios y problemas de sucesiones de razón aritmética, geométrica o mixta con números naturales	9	7	22	13
		N25 Resuelve y formula ejercicios y problemas de sucesiones de razón aritmética con números decimales y fracciones	0	0	1	1
		N26 Resuelve y formula operaciones combinadas con números naturales con o sin paréntesis. Conoce la prioridad de las operaciones y el empleo de los signos de agrupación	18	26	50	32
		N26B Usa funciones específicas de la calculadora para resolver operaciones combinadas	0	1	1	1
		N27 Resuelve y formula problemas de operaciones combinadas con números naturales con o sin paréntesis	2	5	9	5
		N28 Interpreta y establece relaciones entre cantidades directamente proporcionales	2	1	5	3
		N29 Establece relaciones entre el sistema monetario y el sistema de numeración decimal. Reconoce las denominaciones de las monedas y realiza canjes	1	2	5	3

Numeración	5to grado	N30 Identifica y resuelve ejercicios y problemas de múltiplos y divisores de un número. Identifica números primos, pares e impares	18	20	61	33
		N31 Expresa una fracción en números decimales. Compara y ordena fracciones y números decimales simultáneamente. Clasifica números decimales	11	15	24	17
		N32A Resuelve y formula ejercicios de multiplicación y división de fracciones y decimales	20	14	54	29
		N32B Resuelve y formula ejercicios y problemas que implican la estimación de la fracción de una fracción	1	3	8	4
		N33 Resuelve y formula problemas de multiplicación y división de fracciones y decimales	1	1	5	2
		N34 Resuelve y formula ejercicios y problemas de sucesiones de razón geométrica o mixta con números decimales y fracciones	0	0	0	0
		N35 Resuelve y formula operaciones combinadas con números decimales y fracciones con o sin paréntesis. Conoce la prioridad de las operaciones y el empleo de los signos de agrupación	3	2	10	5
		N36 Resuelve y formula problemas de operaciones combinadas con números decimales y fracciones con o sin paréntesis	1	1	3	1
		N37 Interpreta y establece relaciones entre cantidades inversamente proporcionales. Resuelve ejercicios que implican el cálculo de porcentajes	1	1	1	1
		N38 Resuelve y formula problemas que implican la aplicación de la proporcionalidad (directa e indirecta) y porcentaje	3	1	2	2
	5to grado - currículo 1982	N39 Resuelve y formula ejercicios y problemas de ecuaciones simples con solución en el conjunto de números naturales y racionales	19	8	30	19
	6to grado	N40 Interpreta y representa el valor posicional de números decimales	1	6	5	4
		N41 Resuelve ejercicios y problemas con Máximo Común Divisor (MCD) y Mínimo Común Múltiplo (MCM) de números naturales	7	8	19	11

Numeración	6to grado	N42 Lee e interpreta la potencia de un número menor que 50 a partir de la multiplicación y suma sucesiva. Conoce propiedades de potenciación para exponente 0, 1 y base 10. Conoce la raíz cuadrada y cúbica exacta de un número cuando la raíz es menor a 12	11	30	34	25
	5to grado	N43 Lee, escribe e interpreta números decimales hasta la centésima y compara según la relación mayor qué, menor qué e igual a. Los ordena en la recta numérica. Estima y redondea información numérica de números decimales hasta la centésima	7	14	19	14
	6to grado	N44 Lee y escribe números decimales desde la centésima hasta la millonésima y compara según la relación mayor qué, menor qué e igual a. Los ordena en la recta numérica. Estima y redondea información numérica de números decimales desde la centésima hasta la millonésima	6	5	14	9
	1er grado	G0 Elabora planos cartesianos. Sitúa y desplaza objetos de su entorno inmediato interpretando códigos establecidos (flechas orientadas) o creadas por sí mismo	0	1	4	2
	2do grado	G1 Identifica, representa gráficamente y compara figuras geométricas planas básicas (cuadrado, triángulo, rectángulo, círculo y rombo) a partir de sus elementos esenciales	1	2	8	4
		G2 Identifica y grafica el eje de simetría de figuras simétricas planas	1	2	2	2
Geometría		G3 Identifica, interpreta y grafica desplazamientos de puntos y figuras geométricas simples	0	1	2	1
	3er grado	G4 Resuelve ejercicios de perímetros y áreas de figuras geométricas simples	3	6	11	7
		G5 Resuelve y formula problemas de perímetros y áreas de figuras geométricas simples	2	2	7	3
	4to grado	G6 Interpreta y ubica puntos y figuras geométricas planas en el primer cuadrante del plano cartesiano. Conoce el concepto de par ordenado e identifica sus elementos	10	12	20	14

Geometría	4to grado	G7 Identifica, interpreta, resuelve ejercicios y problemas y grafica rectas secantes, paralelas perpendiculares, segmentos, rayos. Identifica y traza curvas, diagonales en figuras geométricas. Halla la medida de segmentos consecutivos	2	4	25	10
		G8 Mide, identifica, clasifica y grafica ángulos	3	6	23	11
		G9 Identifica y relaciona vértices, aristas y caras de un cuerpo geométrico	0	2	1	1
		G10 Identifica y grafica figuras simétricas planas respecto de un eje de simetría	0	2	2	1
		G11 Interpreta y representa la traslación de figuras geométricas compuestas	0	1	1	1
		G12 Interpreta y argumenta la relación entre el área y el perímetro de un polígono	0	0	0	0
		G13 Resuelve ejercicios de perímetros y áreas de figuras geométricas compuestas	0	1	3	2
		G14 Resuelve y formula problemas de perímetros y áreas de figuras geométricas compuestas	0	0	1	0
		G15 Identifica, caracteriza y representa polígonos de cuatro o más lados (no considerar el rombo, cuadrado, rectángulo) a partir de sus elementos esenciales. Identifica figuras dentro de figuras (conteo de figuras con o sin fórmula)	3	4	21	9
		G16 Crea y continúa secuencias gráficas con criterios simples (matrices)	0	1	2	1
	4to grado - currículo 2004	G17 Clasifica triángulos y cuadriláteros de acuerdo a sus ángulos y lados. Clasifica polígonos en cóncavos y convexos	0	3	13	5
	5to grado	G18 Interpreta la ampliación y reducción de figuras geométricas, las grafica en cuadrículas y en el plano cartesiano y expresa su regla de transformación	0	0	2	1
		G19 Resuelve problemas que implican la transformación de figuras geométricas	0	0	0	0
		G20 Identifica, representa gráficamente y compara sólidos geométricos	0	1	5	2
Geometría	5to grado	G21 Resuelve y formula ejercicios y problemas que impliquen el cálculo de ángulos y lados	1	0	13	5

	6to grado - currículo 1982	G22 Construye y calcula circunferencias y círculos de un radio y diámetro determinado, estudio de sus propiedades	0	2	5	2
	6to grado - creada para el estudio	G23 Resuelve ejercicios y problemas para hallar la bisectriz de un ángulo y la mediatriz de segmentos	0	0	0	0
	2do grado	M0A Mide y compara longitudes, objetos, superficies y tiempo haciendo uso de unidades arbitrarias o de diferentes unidades de medida. Referentes temporales: días, semanas, meses	3	4	5	4
		M0 Resuelve y formula problema sobre unidades de longitud	2	1	3	2
		M1 Mide superficies y perímetros haciendo uso de diferentes unidades de medida	0	2	1	1
		M2 Interpreta, compara y representa la equivalencia de medidas de longitud	8	10	22	13
		M3 Calcula la masa de objetos haciendo uso de diferentes unidades de medida	0	1	0	1
	3er grado	M4 Interpreta, compara y representa equivalencia de unidades de masa	3	6	4	4
		M5 Resuelve y formula problemas sobre unidades de masa	0	1	1	1
		M6 Interpreta, compara y representa equivalencia de unidades de tiempo	4	7	9	7
		M7 Resuelve y formula ejercicios y problemas sobre tiempo y duración de acontecimientos	2	3	2	3
		M8 Interpreta, mide y compara la superficie de polígonos (m ² , cm ² , dm ²)	0	0	1	0
	4to grado	M9 Interpreta y mide la capacidad de recipientes en litros y mililitros	0	0	0	0
		M10 Interpreta, compara y representa la equivalencia de unidades de capacidad	2	6	4	4
	4to grado	M11 Resuelve y formula problemas que involucren la noción de capacidad	0	0	1	0
		M12 Resuelve y formula problemas que combinan diferentes magnitudes	0	0	0	0
	4to grado - currículo 1982	M13 Mide segmentos de rectas, radios y diámetro de una circunferencia	0	0	0	0
Medición						

Estadística	2do grado	E0 Identifica en situaciones concretas la ocurrencia de sucesos	0	1	3	1
	3er grado	E1 Interpreta información numérica en tablas de doble entrada, gráfico de barras y pictogramas	5	11	32	16
		E2 Identifica la ocurrencia de sucesos numéricos y no numéricos (seguros, probables e improbables)	0	1	2	1
		E3 Elabora tablas de doble entrada, gráfico de barras, de líneas y pictogramas	1	3	8	4
	4to grado	E4 Argumenta la posibilidad de ocurrencia de sucesos numéricos y no numéricos (seguros, probables e improbables)	0	0	1	0
	5to grado	E5 Formula y resuelve problemas que involucren la probabilidad de ocurrencia de sucesos	0	0	2	1
		E6 Argumenta información que relaciona variables presentadas en gráficos de barra poligonales y circulares	0	0	1	0
		E7 Resuelve y formula problemas que implican la organización de variables en tablas y gráficas estadísticas	0	0	0	0
		E8 Identifica e interpreta sucesos deterministas	0	0	0	0
	6to grado	E9 Formula y resuelve ejercicios y problemas que requieren de las medidas de tendencia central (media, mediana y moda)	0	1	1	1

Razonamiento	Fuera de la ECB actual	R1 Representa conjuntos por extensión, comprensión o de forma gráfica. Indica la pertenencia a conjuntos. Identifica clases de conjuntos (finitos, infinitos o vacíos)	34	47	137	73
	Fuera de la ECB actual	R2 Resuelve ejercicios y problemas de razonamiento matemático (por ejemplo, conectivos lógicos, relaciones de parentesco, organización de datos, cuadrados mágicos, operadores numéricos)	9	11	57	26
	1ero sec.	SN1 Representa, ordena y resuelve operaciones con números enteros y racionales. Ordena números enteros en la recta numérica	0	1	11	4
Secundaria	2do sec.	SN2 Interpreta la potencia con bases y exponentes enteros y racionales. Halla la potencia de una potencia. Resuelve problemas de cálculo de potencias. Interpreta raíces exactas de números enteros y racionales	2	2	6	3
	3ero sec.	SN3 Interpreta y resuelve raíces inexactas de números reales. Representa y resuelve operaciones con intervalos	0	0	1	0

	1ero sec.	SA1 Calcula el valor numérico de expresiones algebraicas. Identifica elementos y términos semejantes de expresiones algebraicas	0	0	14	5
	3ero sec.	SA3 Divide polinomios mediante la aplicación del método de Ruffini.	0	0	13	4
	2do sec.	SA2 Resuelve operaciones y problemas de adición, sustracción, multiplicación y división de polinomios. Identifica y reconoce polinomios	0	0	0	0
	4to sec.	SA4 Resuelve ejercicios y problemas de inequaciones lineales y cuadráticas con una incógnita	2	2	5	3
	3ero sec.	SG3 Calcula el volumen de poliedros (prisma, cilindro, cubo). Resuelve ejercicios y problemas de rectas notables de un triángulo (altura, mediatriz, mediana y bisectriz). Identifica y calcula razones trigonométricas en un triángulo rectángulo. Demuestra identidades trigonométricas elementales	0	0	1	1
	4to sec. - currículo 2004	SG4 Halla ángulos en la circunferencia	0	0	1	0
	2do sec.	SM2 Realiza conversiones de unidades cúbicas en el sistema métrico decimal	0	0	1	0

El Documento de Investigación 66
se terminó de imprimir en el
mes de marzo del 2013

Grupo de Análisis para el Desarrollo
GRADE

Av. Grau 915, Lima 4

Apartado Postal 18-0572 Lima 18

Teléfono: 2479988 | Fax: 2471854

www.grade.org.pe

La investigación educativa muestra una estrecha correlación entre el rendimiento de los estudiantes peruanos y su nivel socioeconómico (NSE). En este documento se usan datos del estudio longitudinal Niños del Milenio para analizar si las oportunidades de aprendizaje (ODA) en matemática de los estudiantes se asocian al NSE y al rendimiento. Las ODA fueron estimadas a partir del análisis de los cuadernos de estudiantes de cuarto de primaria en escuelas de diverso tipo al interior del país. También se administraron encuestas a sus docentes.

El análisis evidencia que el NSE de la familia al año de edad predice las ODA y el rendimiento once años después. Las diferencias en las ODA se dan principalmente en el número de ejercicios realizados y el porcentaje de ejercicios correctos, a favor de estudiantes de NSE alto. También se halla que en general los ejercicios presentan un bajo nivel de demanda cognitiva. Finalmente, las capacidades trabajadas en clase distan bastante de las que presenta el Diseño Curricular Nacional para cuarto grado de primaria.

Las variables de ODA se asocian positivamente con el rendimiento, aun luego de controlar por una serie de variables (incluido el NSE). Se encuentra que, en contextos de bajo NSE, contar con altas ODA lleva a mejoras significativas en el rendimiento. Así, mejorar las ODA podría ser un instrumento para disminuir la inequidad que agobia a la educación peruana.

ISBN: 978-9972-615-70-2



9 789972 615702

