

Estudio comparativo de los contenidos de cuadernos de Matemáticas de dos estudiantes de sexto primaria y sus resultados en la Evaluación Nacional de 2008

Licda. PAOLA MARÍA ARRIOLA DURÁN¹
Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, DIGEDUCA
Ministerio de Educación de Guatemala
Septiembre de 2010

RESUMEN

Con el fin de complementar los aportes que ha dado la investigación cuantitativa al tema de las evaluaciones nacionales, se realizó este estudio bajo un enfoque mixto, por medio de un análisis de contenido de los cuadernos en los cuales se hacen anotaciones y ejercicios prácticos de Matemáticas, de dos estudiantes que cursaron sexto grado en el 2008 y que alcanzaron distintos niveles de logro en los resultados de la prueba en dicha materia, en la Evaluación Nacional de ese mismo año. Con este estudio se encontró que los cuadernos presentan una mayor cobertura del componente Sistemas Numéricos y Relaciones, presente en el Currículo Nacional Base -CNB-; además, se observó que la estudiante que alcanzó el logro, realizó una mayor cantidad de ejercicios prácticos que el estudiante que no lo alcanzó. Otro de los hallazgos relevantes es el hecho de que la matriz utilizada para realizar el análisis provee una forma práctica y sencilla con la que los docentes pueden evaluar el trabajo de sus estudiantes para brindarles una mayor orientación y estimularlos a alcanzar nuevas y mejores metas en relación a sus estudios, monitoreando de una forma constante la cobertura de los contenidos del CNB.

¹ Subdirección de Análisis de Datos de Evaluación e Investigación Educativa.

INTRODUCCIÓN

Como lo indica su nombre, una de las funciones principales de la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa -DIGEDUCA-, es evaluar el sistema educativo en Guatemala y llevar a cabo investigaciones que aporten información relacionada al tema.

La mayor parte de estas investigaciones son de tipo cuantitativo; la información generada a través de las mismas, ha brindado aportes importantes que explican en cierta medida el rendimiento de los estudiantes en las evaluaciones nacionales.

Esta situación motivó a realizar un estudio bajo una metodología de enfoque mixto utilizando herramientas de tipo cualitativo y cuantitativo, con el fin de aportar elementos que complementen los hallazgos realizados por medio de la investigación cuantitativa y den lugar a nuevas y diferentes formas de abordar estos temas.

Sanchideián y Gallego (s.f.) mencionan como una de esas nuevas fuentes, un fenómeno al que llaman *la cultura material de la educación*, por medio de la cual, adquiere relevancia la producción escolar escrita. Dichas autoras resaltan la importancia de seguir esta línea de investigación puesto que estos materiales están cargados de información relevante tanto del docente como del escolar atendiendo aspectos como la distribución del tiempo, la organización y los contenidos curriculares.

Teniendo en cuenta que la tecnología se ha convertido en una herramienta de aprendizaje que cada vez abarca más espacio, aún se encuentran los cuadernos de los estudiantes que continúan siendo utilizados por la mayoría alrededor del mundo; en él quedan plasmadas las actividades desarrolladas por el maestro a lo largo del año y llevan el tinte personal de cada alumno.

Con base en la información anterior, se ha clasificado al cuaderno de notas como un material curricular y, tomando como punto de partida esto, se consideró importante hacer un estudio que explorara el cuaderno de dos estudiantes que cursaron sexto grado del nivel primario en el año 2008 en los cuales, hicieron sus anotaciones y ejercicios prácticos de Matemáticas. Dicho material provee información respecto a la realidad de los estudiantes dentro el salón de clase, en relación con el currículo implementado.

Entre algunos autores que han trabajado en esta línea de investigación de materiales escritos, se mencionan a Santiago Cueto, Juan León, Cecilia Ramírez y Gabriela Guerrero, quienes utilizaron cuadernos de trabajo para un estudio de Oportunidades de Aprendizaje -ODAS-.

Los cuadernos objeto de estudio, fueron textos con espacios en blanco para que los estudiantes completaran su respuesta. Siguiendo la línea de las ODAS, la investigación se enfocó en la relación existente entre el currículo ofrecido por las escuelas y el currículo aprendido por los alumnos.

Según Cueto, León, Ramírez y Guerrero (2008), el concepto de ODAS hace referencia principalmente al nivel en el cual los estudiantes han sido expuestos en el aula a los temas que se incluyen en las evaluaciones.

Debido a que los cuadernos fungen como un material curricular y una bitácora en donde quedan registradas muchas de las actividades realizadas dentro y fuera del salón de clase, permiten detectar como está siendo implementado el Currículo Nacional Base -CNB-.

El CNB es un documento publicado por el Ministerio de Educación que dictamina los lineamientos teóricos de los componentes básicos que deben ser implementados en todos los centros educativos en Guatemala.

Al hablar de currículo se hace referencia al conjunto de disciplinas de estudio y a los factores intervinientes en el proceso de enseñanza-aprendizaje: objetivos, contenidos, métodos, recursos y evaluación (Picardo, Escobar y Balmore, 2004).

Según el CNB (2005), las competencias para cada uno de los niveles de la estructura del sistema educativo están clasificadas de la siguiente forma: Competencias Marco, Competencias de Ejes, Competencias de Área y Competencias de Grado o Etapa. Para cada una de ellas, existe una serie de contenidos con sus respectivos indicadores de logro.

A continuación se presenta una explicación general para contextualizar cada uno de estos elementos, basada en la referencia citada en el párrafo anterior. Sin embargo, se debe aclarar que el análisis de los cuadernos centró su atención en componentes y contenidos más que en las competencias.

Las Competencias Macro constituyen los grandes propósitos de la educación y las metas a lograr en la formación de los guatemaltecos. En su estructura se toman en cuenta tanto los saberes socioculturales de los pueblos del país como los saberes universales. Las Competencias de Eje señalan los aprendizajes de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales ligados a los problemas, expectativas y necesidades sociales, proyectados hacia la vida cotidiana.

Las Competencias de Área comprenden las capacidades, habilidades, destrezas y actitudes que los estudiantes deben desarrollar en las distintas áreas de las ciencias, las artes y la tecnología al finalizar el nivel. Finalmente las Competencias de Grado o Etapa, son realizaciones o desempeños en el diario quehacer en el aula; van más allá de la memorización o de la rutina y se enfocan en el “saber hacer” derivado de un mensaje significativo. Cada una de estas competencias cuenta con sus respectivos contenidos e indicadores de logro (MINEDUC, 2005).

Al hablar de contenidos, se hace referencia a que son un medio para el desarrollo de los procesos cognitivos. Conforman el conjunto de saberes científicos, tecnológicos y culturales que se constituyen en medios que promueven el desarrollo integral de los estudiantes y se organizan en conceptuales, procedimentales y actitudinales. Los contenidos conceptuales o declarativos se refieren al “saber qué” y hacen referencia a hechos, datos y conceptos. Los contenidos procedimentales se refieren al “saber cómo” y al “saber hacer”, y los contenidos actitudinales se refieren al “saber ser” y se centran en valores y actitudes (MINEDUC, 2005).

El presente estudio centra su atención en los contenidos que se encuentran agrupados en cuatro componentes del área de Matemáticas:

A. Formas, Patrones y Relaciones: ayuda a los estudiantes en la construcción de elementos geométricos y en la aplicación de sus propiedades en la resolución de problemas. Desarrolla la capacidad de identificar patrones y relaciones, de observarlas y analizarlas no sólo en situaciones matemáticas sino en actividades cotidianas.

B. Matemática, Ciencia y Tecnología: es el componente por medio del cual los estudiantes aplican los conocimientos de la ciencia y la tecnología en la realización de acciones productivas. Utiliza métodos alternativos de la ciencia para construir nuevos conocimientos.

C. Sistemas Numéricos y Operaciones: estudia las propiedades de los números y sus operaciones para facilitar la adquisición de conceptos y la exactitud en el cálculo mental. Estudia los fundamentos de las teorías axiomáticas para expresar las ideas por medio de signos, símbolos gráficos y términos matemáticos.

D. La Incertidumbre, la Comunicación y la Investigación: utiliza la estadística para la organización, análisis y representación gráfica, y la probabilidad para hacer inferencias de hechos y datos de su cotidianidad. Utiliza también, la construcción y comunicación de predicados matemáticos y el uso del razonamiento en la investigación, para resolver problemas y generar nuevos conocimientos (MINEDUC, 2005).

En Guatemala, el Ministerio de Educación -MINEDUC-, por medio de la DIGEDUCA, realiza evaluaciones anuales para los grados de primero, tercero y sexto grado de nivel primario.

Éstas tienen como propósito monitorear sistemáticamente el aprendizaje de los estudiantes, a través de pruebas estandarizadas de Matemáticas y Lectura.

Las pruebas de Matemáticas evalúan los cuatro componentes mencionados anteriormente, de todas las competencias que establece el CNB.

Según el documento *Niveles de logro para los grados de primero, tercero y sexto primaria, definidos a partir de la aplicación 2006*, los resultados de las pruebas proporcionan información respecto a los logros de aprendizaje que han alcanzado los estudiantes, identificando así cuatro niveles de desempeño:

a) INSATISFACTORIO: en este nivel existe carencia en el dominio de habilidades, destrezas y conocimientos que deberían desarrollarse o ejercitarse en el grado cursado.

b) DEBE MEJORAR: en este nivel existe un dominio inferior al que se espera para el nivel del grado que cursa.

c) SATISFACTORIO: en este nivel el estudiante demuestra un dominio en las competencias evaluadas para el grado. Se incluyen también destrezas realizadas del nivel anterior. Existe dominio adecuado de habilidades, destrezas y conocimientos que deberían desarrollarse o ejercitarse en el grado.

d) EXCELENTE: en este nivel el estudiante se desempeña a un nivel superior al criterio de "Satisfactorio". Se incluyen destrezas realizadas del nivel anterior. Existe dominio adecuado y superior a las habilidades, destrezas y conocimientos que se esperan en el grado.

De estos cuatro niveles del desempeño, se conforman dos categorías: **logro y no logro**. La categoría de logro está conformado por los niveles satisfactorio y excelente, y el no logro por los niveles insatisfactorio y debe mejorar.

Como se dijo al inicio, la investigación cuantitativa ha brindado información importante respecto a diferentes aspectos que influyen en los resultados de los estudiantes en dichas evaluaciones. Sin embargo, existe un gran campo por explorar respecto al tema, por lo que se decidió hacer una investigación bajo un enfoque mixto. Este estudio pretende dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿reflejan los cuadernos de Matemáticas de dos estudiantes de sexto primaria, la oportu-

dad de estar expuestos a los contenidos evaluados en la prueba de Matemáticas en la Evaluación Nacional del 2008?

Con el propósito de dar respuesta a esta pregunta, se hizo un recuento de las anotaciones y el número de ejercicios prácticos realizados por los dos estudiantes en sus respectivos cuadernos. Los mismos fueron comparados con los contenidos que establece el CNB, para el área de Matemáticas en el grado de sexto primaria. Asimismo, se registraron los hallazgos encontrados, característicos de cada cuaderno que pueden llegar a marcar la diferencia entre el estudiante que alcanzó el logro y el que no lo alcanzó.

METODOLOGÍA

METODOLOGÍA

Se realizó una investigación exploratoria, bajo una metodología de enfoque mixto utilizando herramientas de tipo cualitativo y cuantitativo, llevada a cabo a través de un estudio de casos.

El abordaje principal se realizó bajo la línea de la investigación cualitativa, mientras que el análisis de los datos se hizo en dos etapas: la primera consistió en el análisis de contenido de los cuadernos y en la segunda, se realizó un análisis de datos descriptivo a partir de la información obtenida de los mismos.

Los cuadernos analizados formaron parte de un estudio de Oportunidades de Aprendizaje en el contenido de cuadernos de sexto primaria. La recolección de los

mismos estuvo a cargo del personal de la DIGEDUCA, en escuelas de los departamentos de Chimaltenango, El Progreso, Escuintla, Guatemala y la Ciudad Capital.

De esta muestra se eligieron los cuadernos de dos estudiantes de sexto primaria que participaron en la Evaluación Nacional del 2008, con base en el siguiente criterio: *haber alcanzado el logro y no haber alcanzado el logro*. Esta información se obtuvo de la base de datos que contiene los resultados de los estudiantes de sexto grado del nivel primario que participaron en dicha evaluación, a la cual se tiene acceso en la Subdirección de Análisis de Datos de la DIGEDUCA, de donde proviene la siguiente información:

Tabla 1: datos generales de los estudiantes que formaron parte del estudio de caso

IDENTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE	CATEGORÍAS DE DESEMPEÑO	DEPARTAMENTO	GÉNERO	EDAD	No. DE CUADERNOS
ESTUDIANTE 1	ALCANZÓ EL LOGRO	GUATEMALA	F	12	6
ESTUDIANTE 2	NO ALCANZÓ EL LOGRO	GUATEMALA	M	15	3

Fuente: elaborado por el autor con datos de campo.

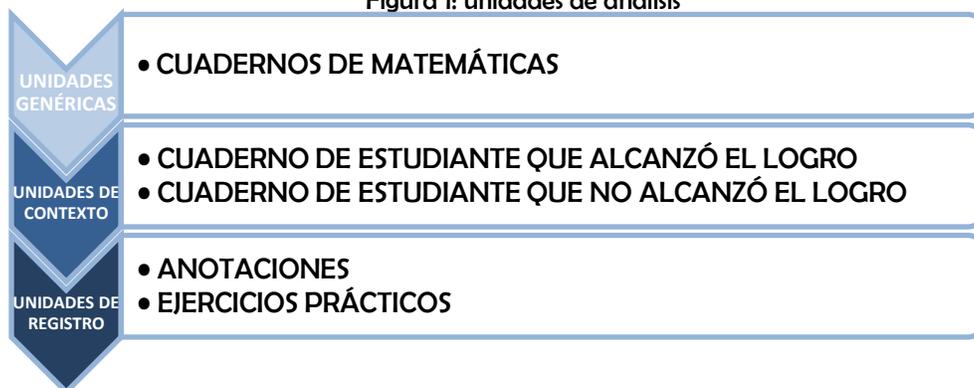
La tabla 1 muestra los datos generales de los estudiantes a quienes pertenecen los cuadernos objeto de estudio. En ella se observa que son de distinto sexo, edad, así como el número de cuadernos que utilizó cada uno en el transcurso del ciclo escolar. Es importante señalar que ambos estudiantes pertenecen a la misma escuela y reciben clases con el mismo docente en sexto grado.

El análisis de contenido de los cuadernos inició con la codificación de los datos, a través de una matriz en donde fueron registrados, según la información obtenida de las unidades

de análisis que fueron clasificadas de acuerdo a las diferentes categorías del CNB. Las unidades de análisis se detallan en la figura 1.

Según Porta y Silva (2003) las unidades genéricas son las unidades de observación a partir de las cuales debe ser estudiado un fenómeno para medir la frecuencia de conceptos definidos. Las unidades de contexto sirven para captar el significado de la unidad de registro y la unidad de registro, es la sección más pequeña que hace referencia a una categoría; éstas son unidades base con miras a la codificación y al recuento frecuencial.

Figura 1: unidades de análisis

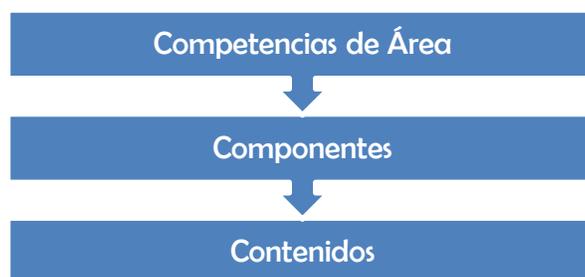


Fuente: elaborado por el autor con datos de campo.

Las categorías utilizadas en la codificación se presentan en la figura 2. Estas fueron realizadas con base en la nomenclatura que aparece en el CNB. Las competencias de área hacen referencia a las materias Comunicación y Lenguaje, Ciencias Sociales, Expresión Artística, entre otras. En este estudio se analizaron los contenidos que pertenecen al

área de Matemáticas por lo que ésta es la categoría más grande. La siguiente categoría está conformada por los componentes que a su vez, agrupan a la última categoría conformada por los contenidos. El análisis de los resultados se hizo en relación a los componentes y a los contenidos.

Figura 2: categorías utilizadas para el análisis de cuadernos de acuerdo al CNB



Fuente: Currículo Nacional Base.

El orden en el que se realizó el análisis de cuadernos, se esquematiza en la figura 3, en donde se observa que se dio inicio con la identificación de las unidades genéricas, es decir, los cuadernos de Matemáticas.

Posteriormente se identificaron las unidades de contexto, ubicando los cuadernos del estudiante que alcanzó el logro del que no lo alcanzó. Luego, se procedió a identificar las unidades de registro (anotaciones y ejercicios prácticos). Finalmente se registraron los datos en una matriz diseñada específicamente con este fin.

Figura 3: procedimiento de análisis de cuadernos



Fuente: elaborado por el autor con datos de campo.

RESULTADOS

RESULTADOS

A continuación se presentan un cuadro comparativo con los resultados de los contenidos registrados en los cuadernos de Matemática

cas por medio de la matriz, tanto del estudiante que alcanzó el logro como del que no lo alcanzó.

Tabla 2: total de contenidos ubicados en los cuadernos

CONTENIDOS DEL CNB ENCONTRADOS EN LOS CUADERNOS DE MATEMÁTICA		
	Cuaderno del estudiante que alcanzó el logro	Cuaderno del estudiante que no alcanzó el logro
Total de contenidos	26	20
Porcentaje de contenidos	29,54%	21,59%

Fuente: elaborado por el autor con datos de campo.

En la tabla 2 se observa que de 88 contenidos para sexto primaria que contiene el CNB, se registraron 26 en el cuaderno del estudiante que alcanzó el logro, correspondiente al 29.54% y 20 en el cuaderno del estudiante que no alcanzó el logro, que corresponde al 22.72%. Es decir, estos cuadernos reflejan

únicamente menos de la tercera parte de cobertura de los contenidos en relación al CNB. Los contenidos que se encuentran agrupados en cuatro componentes se detallan en las tablas 3 y 4. En ambas figuras se observa que los estudiantes han tenido una mayor oportunidad de ser expuestos a los contenidos que

pertenecientes al componente *Sistemas numéricos y operaciones*. Sin embargo, en la tabla 3 se muestra que el cuaderno de la estudiante que alcanzó el logro, refleja una mayor cobertura de los componentes del CNB, a excepción

Matemática, Ciencias y Tecnología que aparecen en iguales cantidades en los cuadernos de ambos estudiantes.

Tabla 3: porcentaje de contenidos del CNB en anotaciones, agrupados por componente

Porcentaje de contenidos del CNB en anotaciones por componente		
Componente	Estudiante que alcanzó el logro	Estudiante que no alcanzó el logro
Formas, Patrones y Relaciones	4.76%	0.00%
Matemática, Ciencia y Tecnología	16.6%	16.6%
Sistemas Numéricos y Operaciones	41.93%	29.03%
Incertidumbre, Investigación e Investigación Matemática	5.55%	0.00%

Fuente: elaborado por el autor con datos de campo.

En la tabla 4, en los cuadernos que pertenecen a la estudiante que alcanzó el logro, la cobertura de contenidos del CNB se ve reflejada mayormente en los componentes: *Matemática, Ciencia y Tecnología* y *Sistemas Numéricos y Operaciones*, presentando un porcentaje de 27.4% para el primero y un 54.38% para el segundo.

El estudiante que no alcanzó el logro presenta un 5.05% y un 16.12% menos en ambos componentes respectivamente.

Con un menor porcentaje (14.28%), se presenta el componente *Formas, Patrones y Relaciones*, mientras que en el componente *Incertidumbre, Comunicación e Investigación Matemática*, ambos estudiantes presentan los mismos porcentajes.

Tabla 4: porcentaje de contenidos del CNB en ejercicios de práctica, agrupados por componente

Porcentaje de contenidos del CNB en ejercicios de práctica por componente		
Componente	Estudiante que alcanzó el logro	Estudiante que no alcanzó el logro
Formas, Patrones y Relaciones	14.28%	0.00%
Matemática, Ciencia y Tecnología	27.27%	22.22%
Sistemas Numéricos y Operaciones	54.83%	38.71%
Incertidumbre, Comunicación e Investigación Matemática	5.55%	5.55%

Fuente: elaborado por el autor con datos de campo.

Las tablas 5 y 6 muestran el total de anotaciones y ejercicios de práctica realizados por los estudiantes en relación a cada uno de los cuatro componentes que indica el CNB.

Para poder comparar los cuadernos de ambos estudiantes utilizando una misma métrica, se diseñó una escala tomando como base el total de anotaciones o ejercicios realizados por la estudiante que alcanzó el logro. De tal forma que los resultados del estudiante que no alcanzó el logro, son presentados como una proporción ante los resultados del estudiante que si lo alcanzó. Se aclara que el 100% de anotaciones o ejercicios de la estudiante que alcanzó el logro únicamente es un punto de referencia en la escala y no el total que pudo haber realizado.

La tabla 5 muestra estos resultados para el total de anotaciones realizadas en los cuader-

nos de los estudiantes. Indica que quien alcanzó el logro, tiene 21% más de anotaciones que quien no lo alcanzó.

Al agrupar las anotaciones por componente, se evidencia que los estudiantes tuvieron una mayor oportunidad de ser expuestos a los contenidos que pertenecen al componente *Sistemas Numéricos y Operaciones*.

Por otro lado, la misma tabla detalla que la estudiante que alcanzó el logro, muestra mayor presencia de anotaciones en la mayoría de componentes a excepción de *Matemática, Ciencia y Tecnología*, con un 6% menos que el estudiante que no lo alcanzó. Mientras que el cuaderno del segundo estudiante, no refleja que haya sido expuesto a los contenidos de los componentes *Formas, Patrones y Relaciones* e *Incertidumbre, Comunicación e Investigación Matemática*.

Tabla 5: porcentaje de anotaciones por componentes

Componente	Estudiante que alcanzó el logro	Estudiante que no alcanzó el logro	Diferencia entre ambos
Formas, Patrones y Relaciones	3.85%	0%	4%
Matemática, Ciencia y Tecnología	13.46%	19.23%	6%
Sistemas Numéricos y Operaciones	76.92%	59.61%	17%
Incertidumbre, Comunicación e Investigación Matemática	5.77%	0%	6%
Total	100.00%	79%	21%

Fuente: elaborado por el autor con datos de campo.

La tabla 6 puntualiza en el total de ejercicios registrados en los cuadernos de ambos estudiantes. Tomando en cuenta esta información, los cuadernos que pertenecen a la estudiante que alcanzó el logro muestran un 46.68% más de ejercicios prácticos realizados, que el estudiante que no lo alcanzó.

Los cuadernos de la estudiante que alcanzó el logro, reflejan un mayor porcentaje de ejercicios prácticos en los cuatro componentes en relación al estudiante que no alcanzó el logro. Este último no demuestra haber sido expuesto a los contenidos agrupados en el componente *Formas, Patrones y Relaciones*.

Nuevamente, ambos estudiantes tuvieron mayor oportunidad de ejercitación en los contenidos agrupados en el componente *Sistemas Numéricos y Operaciones*.

Tabla 6: porcentaje de ejercicios prácticos realizados por componente

Componente	Estudiante que alcanzó el logro	Estudiante que no alcanzó el logro	Diferencia entre ambos
Formas, Patrones y Relaciones	0.95%	0%	0.95%
Matemática, Ciencia y Tecnología	14.16%	6.27%	7.89%
Sistemas Numéricos y Operaciones	72.62%	42.49%	30.13%
Incertidumbre, Comunicación e Investigación Matemática	12.27%	4.56%	7.71%
Total	100.00%	53.32%	46.68%

Fuente: elaborado por el autor con datos de campo.

La cobertura de los componentes que indica el CNB en la prueba de Matemáticas se detalla en la tabla 7. Se presentan con un mayor porcentaje: *Sistemas Numéricos y Operaciones e Incertidumbre, Comunicación e Investigación Matemática*. En los cuadernos de ambos estudiantes la presencia de los componentes se

centra en *Sistemas Numéricos y Operaciones*, que se evalúa en la prueba de Matemáticas en un 30%, y en un menor porcentaje en el componente *Matemática, Ciencia y Tecnología*, presente en la prueba en un 20%.

Tabla 7: cobertura de los componentes del CNB en la prueba de Matemáticas

Componente	Cobertura en la prueba de Matemáticas
Formas Patrones y Relaciones	20%
Matemática, Ciencia y Tecnología	20%
Sistemas Numéricos y Operaciones	30%
Incertidumbre, Comunicación e Investigación Matemática	30%

Fuente: elaborado por el autor con datos de campo.

Para dar a conocer los contenidos del CNB más reforzados en los cuadernos de ambos estudiantes, se desglosa el porcentaje de notas y ejercicios de cada uno de ellos.

En la tabla ocho se observa que los contenidos más reforzados con base en las anotaciones registradas en el cuaderno del alumno que alcanzó el logro son: *mínimo común múlti-*

plo y razones y proporciones con un 15.38% y 11.54% respectivamente.

Los contenidos menos reforzados según los cuadernos son: *propiedad conmutativa y asociativa de la suma y de la multiplicación; interés y tanto por ciento; series numéricas y clases de conjunto*.

Tabla 8. Total de anotaciones registradas de acuerdo a contenidos del CNB en el cuaderno del estudiante que alcanzó el logro

Notas		
Componente	Total	Porcentaje
Mínimo común múltiplo, máximo común divisor	8	15,38%
Razones y proporciones	6	11,54%
Fraciones y decimales	5	9,62%
Suma, resta, multiplicación y división en el conjunto de números naturales	5	9,62%
Operaciones entre conjuntos (unión, intersección, diferencia)	4	7,69%
Fraciones: propias, impropias, mixtas	3	5,77%
Descripción del procedimiento utilizado	3	5,77%
Figuras Geométricas Básicas: Identificación (rombo, trapecio, pentágono, hexágono, heptágono, octágono.)	2	3,85%
Conjuntos: Descripción, elementos	2	3,85%
Números naturales: Notación arábiga 0 a 100,000	2	3,85%
Comparación por medio de relaciones de orden (igual a, mayor que, menor que)	2	3,85%
Propiedad del 0 y del 1 en la suma y en la multiplicación	2	3,85%
Operaciones básicas en el conjunto de fracciones	2	3,85%
Operación potenciación en el conjunto de números naturales	2	3,85%
Clases de conjuntos	1	1,92%
Series numéricas: asociación, agrupación (unidades a centenas de millar)	1	1,92%
Interés y tanto por ciento	1	1,92%
Propiedades asociativa y conmutativa de la suma y la multiplicación	1	1,92%
Resolución de Problemas: Razonamiento verbal y numérico	0	0,00%

Fuente: elaborado por el autor con datos de campo.

De acuerdo a la tabla nueve, los contenidos del CNB más reforzados por medio de ejercicios en el cuaderno del estudiante que alcanzó el logro son los relacionados con *suma, resta, multiplicación y división en el conjunto de números naturales*, los cuales constituyen un 20.11% de ejercicios. Los contenidos

menos reforzado son *números naturales en notación del 0 al 5000; valor relativo y redondeo a la centena de millar*, puesto que únicamente abarcan el 0.09% del total de ejercicios. Cabe señalar que se encontró un 1.03% de ejercicios sin identificar en el CNB de los contenidos que pertenecen a este grado.

Tabla 9. Total de ejercicios registrados de acuerdo a contenidos del CNB en el cuaderno del estudiante que alcanzó el logro

Ejercicios		
Componente	Total	Porcentaje
Suma, resta, multiplicación y división en el conjunto de números naturales	214	20,11%
Resolución de Problemas: Razonamiento verbal y numérico	129	12,12%
Operación potenciación en el conjunto de números naturales	83	7,80%
Interés y tanto por ciento	80	7,52%
Operaciones entre conjuntos (unión, intersección, diferencia)	77	7,24%
Operaciones combinadas y signos de agrupación	75	7,05%
Operaciones básicas en el conjunto de fracciones	63	5,92%
Mínimo común múltiplo, máximo común divisor	57	5,36%
Series numéricas: asociación, agrupación (unidades a centenas de millar)	48	4,51%
Fracciones y decimales	34	3,20%
Representación de conjuntos	33	3,10%
Fracciones: propias, impropias, mixtas	33	3,10%
Propiedades asociativa y conmutativa de la suma y la multiplicación	24	2,26%
Razones y proporciones	20	1,88%
Clases de conjuntos	16	1,50%
Conjuntos: Descripción, elementos	13	1,22%
Sin clasificar	11	1,03%
Equivalencias entre distintos sistemas de medida	10	0,94%
Factores y divisores	10	0,94%
Operaciones básicas en el Sistema de Numeración Maya	10	0,94%
Números naturales: Notación arábiga 0 a 100,000	9	0,85%
Perímetro y área de figuras geométricas planas	5	0,47%
Figuras Geométricas Básicas: Identificación (rombo, trapecio, pentágono, hexágono, heptágono, octágono).	3	0,28%
Comparación entre figuras geométricas planas y tridimensionales	2	0,19%
Propiedad del 0 y del 1 en la suma y en la multiplicación	2	0,19%
Números naturales: Notación arábiga 0 a 500,00	1	0,09%
Valor relativo	1	0,09%
Redondeo a la centena de millar	1	0,09%

Fuente: elaborado por el autor con datos de campo.

La tabla diez muestra el total de anotaciones registradas en el cuaderno del estudiante que no alcanzó el logro, en relación a los contenidos del CNB. Los contenidos que más se reforzaron en el cuaderno son:

números naturales del 0 al 100,000 y suma, resta multiplicación y división de números naturales. Los contenidos con menor porcentaje de cobertura en el cuaderno son: series numéricas y por ciento.

Tabla 10: Total de notas registradas de acuerdo a contenidos del CNB en el cuaderno del estudiante que **NO** alcanzó el logro

Notas		
Componente	Total	Porcentaje
Números naturales: Notación arábica 0 a 100,000	7	17,07%
Suma, resta, multiplicación y división en el conjunto de números naturales	6	14,63%
Razones y proporciones	5	12,20%
Clases de conjuntos	4	9,76%
Operación potenciación en el conjunto de números naturales	4	9,76%
Conjuntos: Descripción, elementos	3	7,32%
Operaciones entre conjuntos (unión, intersección, diferencia)	3	7,32%
Mínimo común múltiplo, máximo común divisor	3	7,32%
Comparación por medio de relaciones de orden (igual a, mayor que, menor que)	2	4,88%
Fracciones y decimales	2	4,88%
Series numéricas: asociación, agrupación (unidades a centenas de millar)	1	2,44%
Interés y tanto por ciento	1	2,44%

Fuente: elaborado por el autor con datos de campo.

El total de ejercicios realizados en relación a los contenidos del CNB, que fueron registrados en el cuaderno del estudiante que no alcanzó el logro, constituyen la tabla once. En ella se detalla que los contenidos más reforzados son los relacionados con

suma, resta, multiplicación y división en el conjunto de números naturales, abarcando el 24.06% del total de ejercicios, mientras que los contenidos que aparecen en un menor porcentaje son: *series numéricas e interés y tanto por ciento*.

Tabla 11. Total de ejercicios registrados de acuerdo a contenidos del CNB en el cuaderno del estudiante que **NO alcanzó el logro**

Notas		
Componente	Total	Porcentaje
Suma, resta, multiplicación y división en el conjunto de números naturales	135	24,06%
Fracciones y decimales	53	9,45%
Operación potenciación en el conjunto de números naturales	48	8,56%
Resolución de Problemas: Razonamiento verbal y numérico	48	8,56%
Razones y proporciones	42	7,49%
Mínimo común múltiplo, máximo común divisor	41	7,31%
Operaciones combinadas y signos de agrupación	34	6,06%
Operaciones básicas en el conjunto de fracciones	32	5,70%
Series numéricas: asociación, agrupación (unidades a centenas de millar)	29	5,17%
Operaciones entre conjuntos (unión, intersección, diferencia)	23	4,10%
Representación de conjuntos	18	3,21%
Clases de conjuntos	17	3,03%
Interés y tanto por ciento	10	1,78%
Operaciones básicas en el Sistema de Numeración Maya	10	1,78%
Conjuntos: Descripción, elementos	8	1,43%
Números naturales: Notación arábiga 0 a 100,000	7	1,25%
Comparación por medio de relaciones de orden (igual a, mayor que, menor que)	6	1,07%

Fuente: elaborado por el autor con datos de campo.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los contenidos curriculares que presenta el CNB, se reflejan en los cuadernos objeto de estudio de los estudiantes, dejando ver que los mismos tuvieron mayor oportunidad de ser expuestos al componente *Sistemas Numéricos y Operaciones* y al componente *Matemática, Ciencia y Tecnología*, siendo el contenido más reforzado, *suma, resta, multiplicación y división en el conjunto de números naturales*.

Cabe señalar que la cobertura de contenidos del CNB en los cuadernos, está concentrada en el componente *Sistemas Numéricos y Relaciones* con un 41.93% y 54.83% de anotaciones y ejercicios prácticos respectivamente, en el cuaderno de la estudiante que alcanzó el logro y con un 29.03% y 38.71% de anotaciones y ejercicios, en el cuaderno del estudiante que no lo alcanzó.

Según Badanelli y Mahamud (2007), los cuadernos forman parte de los materiales curriculares puesto que constituyen un instrumento de expresión del alumno que refleja errores y habilidades, un soporte y espacio de práctica y un producto escolar elaborado por el propio estudiante en torno a los contenidos curriculares establecidos. En este estudio, estos contenidos curriculares reflejados en los cuadernos, fueron conceptualizados como las Oportunidades de Aprendizaje de los estudiantes dentro del salón de clase.

Los componentes menos reforzados que mostraron los cuadernos en orden descendente son: *Formas, Patrones y Relaciones e Incertidumbre, Comunicación e Investigación Matemática*. Entre los contenidos menos reforzados, aparece de forma constante: *interés y tanto por ciento*.

El estudiante que no alcanzó el logro muestra aproximadamente un 50% menos de ejercicios prácticos que la estudiante que sí lo alcanzó, lo que indica que esta última tuvo una oportunidad de práctica significativamente mayor lo cual estimula el aprendizaje, -según la corriente conductista-.

Esta corriente plantea algunas leyes de importantes implicaciones para la educación, entre las cuales se menciona la *Ley de la Ejercitación*, que postula que la práctica continua de una actividad produce el aprendizaje, reconociendo que se necesitan otros elementos que lo complementen (Mazario I., Mazario A., Serpa, López, Árias y Placeres, n.f.).

Los componentes con mayor cobertura en la prueba de Matemáticas son *Sistemas Numéricos y Operaciones e Incertidumbre, Comunicación e Investigación Matemática*, siendo el más reforzado en los cuadernos el primero, lo cual deja un gran porcentaje de contenidos de otros componentes sin cubrir. A pesar de ello, uno de los estudiantes a quien le pertenecen los cuadernos sí alcanzó el logro.

El cuaderno de la estudiante que alcanzó el logro está más estructurado que el del estudiante que no lo alcanzó, evidenciando mayor organización cognitiva y utilización de herramientas visuales para ordenar la información.

A pesar de que ambos estudiantes asistían a la misma escuela y recibían clases con el mismo docente, el registro del total de anotaciones y ejercicios en los cuadernos de ambos es diferente porcentualmente. Estas diferencias se pueden adjudicar a las diferencias individuales de cada estudiante, entre las que destacan

la edad y el hecho de pertenecer a diferente sexo.

Es tarea del docente consiste en estimular a sus estudiantes para que aprovechen las Oportunidades de Aprendizaje que se les brinda dentro del salón de clase, por lo que los mismos deben contar con las herramientas metodológicas y didácticas necesarias para nivelar el aprendizaje en sus alumnos.

Una forma práctica y sencilla con la que los supervisores, directores, docentes y hasta los mismos estudiantes pueden monitorear los avances que tienen durante el año en relación a la cobertura de los contenidos del CNB, es a través de la matriz que se propone en este estudio para registrar el total de anotaciones y ejercicios prácticos que realizan los estudiantes dentro del salón de clase. Badanelli y Mahamud (2007), mencionan los cuadernos como un elemento de inspección que puede servir a los directores y supervisores como mecanismo de

vigilancia para el cumplimiento de las tareas del maestro.

Para llevar a cabo este procedimiento, el docente puede pedir ayuda a sus estudiantes enseñándoles a utilizar la matriz mostrada en la sección de anexos para que lleven un registro de sus propios avances, de manera que empiecen a identificar los contenidos y componentes a los que son expuestos en clase.

Esto permitirá también facilitar el trabajo de docentes, directores y supervisores, puesto que éstos únicamente deben cerciorarse de que lo registrado en la matriz se encuentre plasmado en el cuaderno. Este instrumento puede servir a los padres de familia para tener un conocimiento claro de lo que deben aprender sus hijos durante el ciclo escolar y así, esperar que el centro educativo al que asisten sus hijos, cumpla con el mismo.

BIBLIOGRAFÍA

Badanelli y Mahamud, 2007, Posibilidades y Limitaciones del Cuaderno Escolar, como Material Curricular. Un estudio de caso, recuperado de http://www.adide.org/revista/index2.php?option=com_content&task=view&id=201&, del 8 de septiembre del 2010.

Cueto, León y Guerrero, 2008, Oportunidades de Aprendizaje y Rendimiento Escolar en Matemática y Lenguaje: Resumen de Tres Estudios. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, Vol.6 No.1.

Ministerio de Educación de Guatemala -MINEDUC-, Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa -DIGEDUCA-. *Niveles de logro para los*

grados de primero, tercero y sexto primaria definidos a partir de la aplicación 2006.

Ministerio de Educación, 2005, Currículo Nacional Base.

Picardo, Escobar y Balmore 2004, Diccionario Enciclopédico de Ciencias de la Educación, Centro de Investigación Educativa.

Ruiz y Peña, 2002, El cuaderno de Matemática: Testigo Silencioso de una Práctica Pedagógica, Educare, Universidad de los Andes.

Sanchidrián y Gallego (s.f), Los Cuadernos Escolares como Fuente y Tema de Investigación en la Historia de la Educación, recuperado el 12 de mayo 2010 de dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo.

ANEXOS

ANEXOS

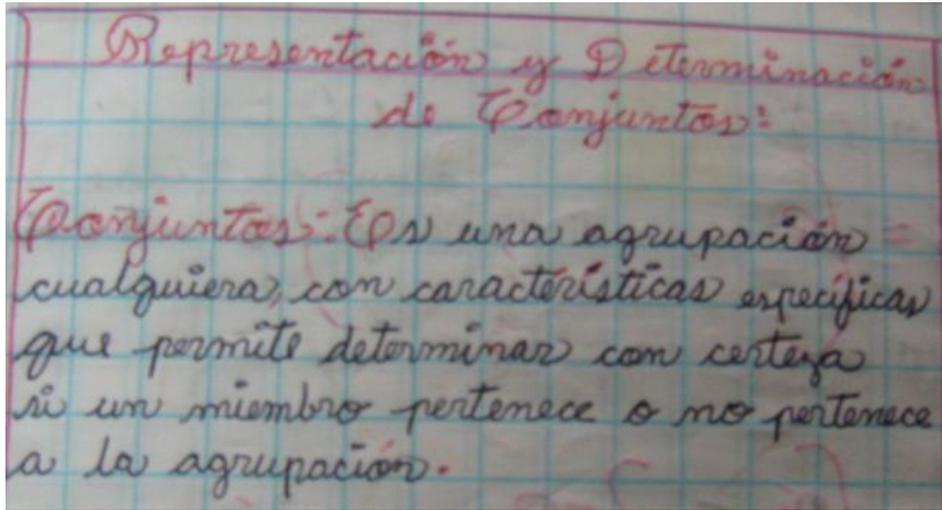
Anexo1. Matriz utilizada para registrar las anotaciones y ejercicios prácticos encontrados en los cuadernos

No.	Contenido	Competencia	Evidencia de Notas o Ejercicios que aparezcan en el cuaderno	Total
Componente: Formas, Patrones y Relaciones.				
1	Figuras Geométricas Básicas: Identificación (rombo, trapecio, pentágono, hexágono, heptágono, octágono.)	1		
2	Construcción de paralelogramos y polígonos regulares	1		
3	Comparación entre figuras geométricas planas y tridimensionales	1		
4	Semejanzas, diferencias, simetría	1		
5	Líneas rectas, relaciones (paralelas y perpendiculares)	1,6		
6	Figuras geométricas planas y tridimensionales	1		
7	Simetría - Eje de simetría			
8	Reproducción de figuras geométricas siguiendo una escala	7		
9	Perímetro y área de figuras geométricas planas	7		
10	Planos	1		
11	Ángulos	1,7		
12	Par ordenado	1		
13	Propiedades topológicas: ubicación en el espacio e interrelación con otros objetos	1		
14	Establecimiento de relaciones entre los elementos por su posición en el espacio y	1		
15	Patrones: geométricos y numéricos	2		
16	Elaboración de patrones utilizando las figuras geométricas básicas y los números	2		
17	Identificación en fenómenos naturales y en elementos de la Naturaleza y en sistemas mecánicos elaborados por			
18	Representación gráfica: uso de pictogramas	6		
19	Ubicación, en representaciones planas (mapas), de los puntos cardinales	1		
20	Construcción de gráficas para indicar desplazamientos			
21	Seguimiento de instrucciones	5		
Componente: Matemática, Ciencia y Tecnología				
22	Medidas no estándar: pesantez, longitud y capacidad			
23	Medidas estándar: metro, decímetro, centímetro, kilómetro	7		
24	Medidas estándar: Longitud (metro, centímetro, kilómetro)	7		
25	Capacidad (litro y equivalencias)	7		
26	Peso (gramo y kilogramo)	7		
27	Medida del tiempo: Calendario Maya (días y meses)	7		
28	Calendario Gregoriano	7		
29	El Reloj: hora, minutos y segundos	7		
30	Equivalencias entre distintos sistemas de medida	7		
31	La moneda nacional hasta Q100.00	7		
32	Expresión, en forma oral y escrita, de cantidades de dinero	7		
33	Equivalencia entre la moneda nacional y extranjera	7		
34	Conjuntos: Descripción, elementos	3		
35	Clases de conjuntos	3		
36	Representación de conjuntos	3		
37	Operaciones entre conjuntos (unión, intersección, diferencia)	3		
38	Atributos según el número de elementos	3		
39	Conjuntos Numéricos y características	3		

No.	Contenido	Competencia	Evidencia de Notas o Ejercicios que aparezcan en el cuaderno	Total
COMPONENTE: Sistema Numérico y Operaciones				
40	Números naturales: Notación arábica 0 a 100,000	4		
41	Números naturales: Notación arábica 0 a 500,00	4		
42	Números naturales: Notación arábica 0 a 1,000,000	4		
43	Notación maya: 0 a 8,000			
44	Notación maya: 0 a 160,000	4		
45	Valor absoluto	4		
46	Valor relativo	4		
47	Antecesor y sucesor			
48	Uso de la recta numérica	4		
49	Escritura en notación desarrollada	4		
50	Serie numéricas: asociación, agrupación (unidades a centenas de millar)	4		
51	Comparación por medio de relaciones de orden (igual a, mayor que, menor que)	4		
52	Redondeo a la centena de millar			
53	Factores y divisores	4		
54	Mínimo común múltiplo, máximo común divisor	4		
55	Fraciones: propias, impropias, mixtas	4		
56	Fraciones y decimales	4		
57	Razones y proporciones	4		
58	Numerador, denominador. Identificación			
59	Interés y tanto por ciento	4		
60	Suma, resta, multiplicación y división en el conjunto de números naturales	4		
61	Propiedades asociativa y conmutativa de la suma y la multiplicación	4		
62	Propiedad del 0 y del 1 en la suma y en la multiplicación	4		
63	Multiplicación como suma abreviada de sumandos iguales			
64	Operaciones básicas en el Sistema de Numeración Maya	4		
65	Relación inversa entre suma y resta	4		
66	Relación inversa entre multiplicación y división	4		
67	Estrategias para realizar cálculos mentales	4,5		
68	Operaciones básicas en el conjunto de fracciones	4		
69	Operación potenciación en el conjunto de números naturales	4		
70	Operaciones combinadas y signos de agrupación	4		
COMPONENTE: Incertidumbre, Comunicación e Investigación Matemática				
71	Resolución de Problemas: Razonamiento verbal y numérico	5		
72	Establecimiento de la diferencia entre hechos ciertos y hechos probables			
73	Predicción	6		
74	Medios para recolectar la información	6		
75	Relación Causa – Efecto			
76	Organización y tabulación de la información recabada	6		
77	Elaboración de gráficas para representar la información recabada	6		
78	Resolución de problemas: Descripción	5		
79	Clasificación, según prioridad de la solución	5		
80	Hallazgo de diversas soluciones para un mismo problema	5		
81	Descripción del procedimiento utilizado	5		
82	Comparación de diferentes soluciones para un mismo problema y selección de la operación que lo resuelve	5		
83	Utilización de la probabilidad en la toma de decisiones	5		
84	Juegos con reglamentos: Seguimiento de instrucciones	5		
85	Elaboración de juegos			
86	Modificación de juegos			
87	Creación de juegos			
88	Aplicación de estrategias (ensayo y error, modelaje, elaboración de tablas, simplificación, entre otras) al resolver	5		

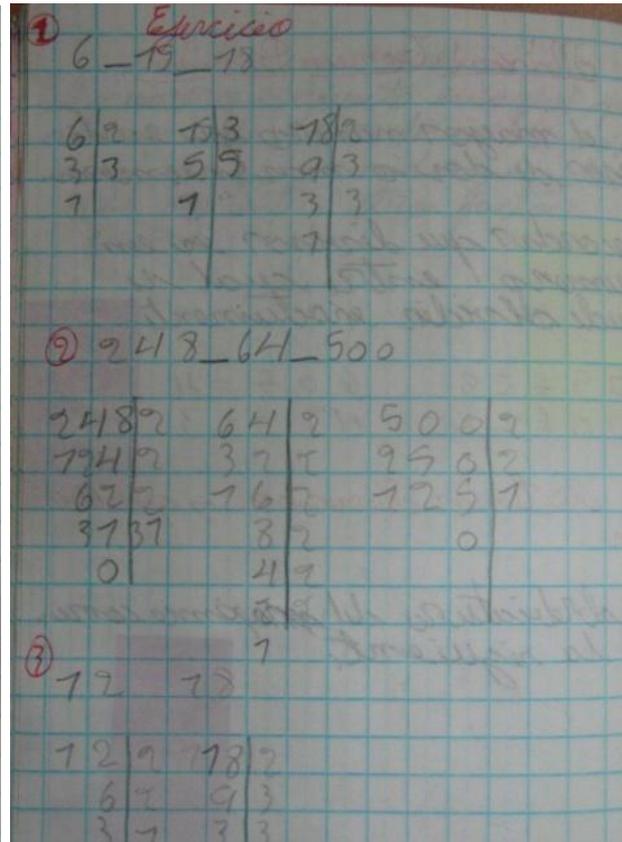
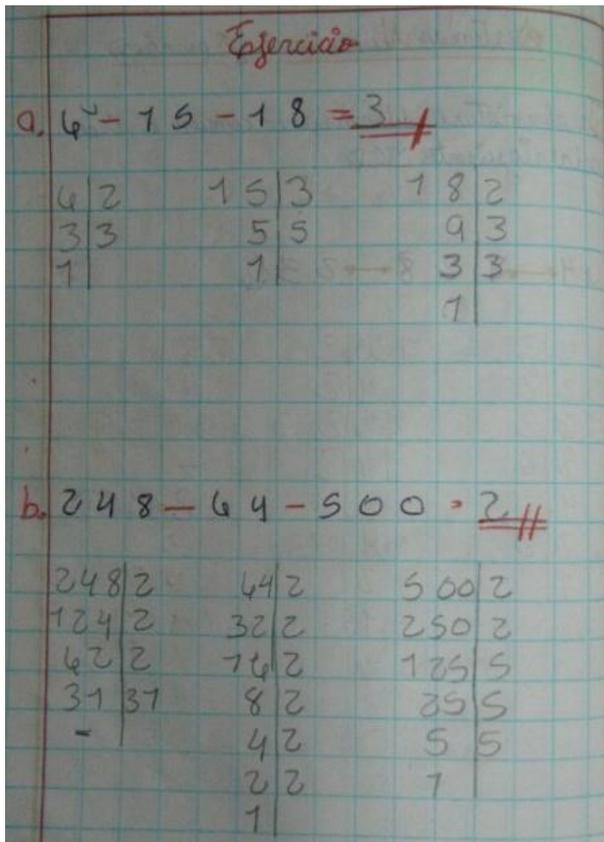
Anexo2. Ejemplos de anotaciones y ejercicios prácticos

Figura 4: Ejemplo de anotaciones del cuaderno de la estudiante que obtuvo el logro



Fuente: elaborado por el autor con datos de campo.

Figura 5: ejemplo de ejercicios prácticos del cuaderno de la estudiante que alcanzó * el logro y del estudiante que no alcanzó el logro



*

Fuente: elaborado por el autor con datos de campo.