

¿CÓMO ENSEÑAN LOS MAESTROS COLOMBIANOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS?

Análisis de las propuestas del
Premio Compartir al Maestro



Microsoft

Fundación
Telefonica



FUNDACIÓN COMPARTIR

Presidente

Pedro Gómez Barrero

Vicepresidente

Luisa Gómez Guzmán

Consejo Directivo

Eduardo Aldana Valdés

José Hernán Arias Arango

Jorge Cárdenas Gutiérrez

Ignacio De Guzmán Mora

Carlos Pinzón Moncaleano

Luisa Pizano Salazar

Humberto Vegalara Rojas

Eduardo Villate Bonilla

José Luis Villaveces Cardoso

Gerente General

Isabel Segovia Ospina

Gerente de Educación

Patricia Camacho Álvarez

Directora Académica

Luz Amparo Martínez Rangel

Directora del Premio Compartir

Julia María Rubiano de la Cruz

Director de Instituciones Educativas

Javier Pombo Rodríguez

Coordinador Incidencia en Política Pública

Andrés Fernández Medina

Coordinadora de Instituciones Educativas

Martha Patricia Romero

Coordinador de Formación y Promoción

Fernando Llinás Giraldo

Coordinadora de Evaluación y Premiación

María Helena Castillo Storino

EQUIPO DE TRABAJO

Coordinadora del proyecto

Mónica María Bermúdez G.

Pontificia Universidad Javeriana

Equipo estudio de Matemáticas

Investigadores Responsables

Jorge Castaño García

Amparo Forero Sáenz

Pontificia Universidad Javeriana

Alexandra Oicatá Ojeda

Apoyo en análisis y procesamiento

Alexandra Isaza

Nydia Janeth Ordóñez

Pontificia Universidad Javeriana

Tommy Dávila

Análisis Estadístico:

Darcy Milena Barrios

María Caridad García-Cepero

Pontificia Universidad Javeriana

Pares Académicos Evaluadores

Javier Sáenz Obregón

Universidad Nacional de Colombia

Patricia Camacho Álvarez

Luz Amparo Martínez Rangel

Julia Rubiano de La Cruz

Equipo Académico Fundación Compartir

Coordinación editorial

Andrés Barragán

Dirección de arte

Mateo L. Zúñiga

Julián Güiza

Diseño y diagramación

Daniela González

Julián Güiza

Santiago Mojica

Joulie Rojas

Corrección de textos

Leonardo Realpe

María Paula Méndez

Camila Pinzón M.

ISBN:

978-958-8575-67-4

Lugar y año:

Bogotá D.C., 2015



¿CÓMO ENSEÑAN LOS MAESTROS COLOMBIANOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS?

Análisis de las propuestas del
Premio Compartir al Maestro



Microsoft

Fundación
Telefonica



TABLA DE CONTENIDO



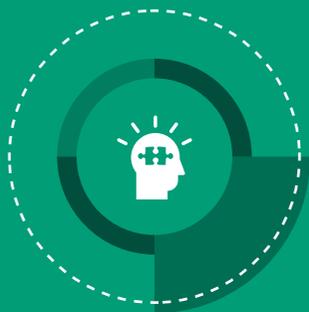
PÁGINA 6

A manera de contexto.



PÁGINA 14

1. Introducción



PÁGINA 17

2. Referentes Conceptuales

- 2.1 Didáctica de las Matemáticas y la pluralidad de enfoques
- 2.2 Práctica de enseñanza de las Matemáticas: algunos elementos para el análisis
 - 2.2.1. Objeto de la enseñanza
 - 2.2.2. Organización didáctica
- 2.3. Prácticas de enseñanza de la matemática: perspectiva tradicional



PÁGINA 30

3. Enfoque, Metodología y Análisis

- 3.1. Descripción de la muestra
- 3.2. Diseño y elaboración del instrumento
- 3.3. Categorías e ítems específicos del área



PÁGINA 37

4. Resultados

- 4.1. Caracterización general de las experiencias analizadas en el área de Matemáticas
- 4.2. Caracterización específica del área de Matemáticas
 - 4.2.1. Objeto de enseñanza
 - 4.2.2. Organización didáctica



PÁGINA 74

5. Conclusiones

Presentación

Por más de quince años, la Fundación Compartir ha premiado y homenajeado a los mejores maestros del país. Las experiencias presentadas por miles de maestros cada año, constituyen un corpus de información muy valioso en el que se pueden rastrear cuáles son las condiciones del contexto en las que desarrollan su práctica, cuáles sus problemáticas dominantes, y en general, lo que está ocurriendo en la pedagogía y la didáctica en las diferentes áreas.

La utilidad de esta información y la pertinencia de su análisis fue reconocida por la *Fundación Telefónica, Intel y Microsoft* quienes se constituyeron en nuestros aliados para adelantar este estudio que fue elaborado por un equipo investigador multidisciplinar de la *Pontificia Universidad Javeriana*. Con base en los escritos con que los docentes se postulan al Premio Compartir, el estudio identifica, entre otros asuntos, cuáles son las inquietudes y preocupaciones de los maestros con relación a sus prácticas de enseñanza, cómo reflexionan sobre ellas, y cuál es el impacto que han tenido las políticas y programas de calidad educativa y los procesos de formación docente en las prácticas de los maestros en el área de Matemáticas.

El resultado de esta investigación es un buen indicador del estado de la enseñanza en las áreas trabajadas, puesto que parte de múltiples problemáticas, aborda temáticas diversas y proviene de diferentes regiones, contextos sociales, tipos de instituciones y niveles educativos. Es por todo esto que la información será de gran importancia para el diseño y desarrollo de acciones futuras, en particular, aquellas relacionadas con formación docente tanto en sus procesos de formación inicial como en servicio.

La presente investigación hace parte de la producción académica que la Fundación Compartir ha venido desarrollando desde la Gerencia de Educación con el ánimo tanto de asegurar la calidad de los programas que adelanta como de emprender estudios e investigaciones que beneficien a la comunidad educativa en general. En ese orden, hoy contamos con varios estudios en desarrollo y otros finalizados, tales como *Tras la excelencia docente. Cómo mejorar la calidad de la educación para todos los colombianos*, que define políticas y estrategias para realizar el cambio educativo que nuestro país necesita, otro estudio que nos permitió diagnosticar quiénes son los rectores y directores de las instituciones educativas de la educación preescolar, básica y media en Colombia y una investigación sobre los rasgos característicos de la enseñanza en Colombia en el área de inglés como lengua extranjera. Desarrollamos también un proyecto para ahondar en los efectos que tiene el Premio Compartir al Maestro en la calidad del desempeño docente y de sus instituciones educativas, otro que resaltó indicadores de prácticas pedagógicas que favorecen la atención a la diversidad y uno adicional que evalúa la función formativa de nuestras cartillas de lenguaje, matemáticas e inglés. Actualmente se está adelantando una consulta de opinión sobre cómo promover el mejoramiento de la calidad de la enseñanza con incentivos a los docentes y otro sobre las rutas de formación del talento docente. Todos estos estudios contribuyen a fortalecer aspectos internos del Premio, y nos permiten entregarles a los diseñadores y ejecutores de políticas públicas, a las universidades y al público en general, nueva información del sector educativo que contribuya a mejorar su calidad.

Estamos orgullosos del trabajo que venimos haciendo y, sobre todo, de los socios con los que lo hemos adelantado. Entendemos que las alianzas son fundamentales para alcanzar una Colombia educada y equitativa y por esto no cesamos en nuestro esfuerzo de buscar coaliciones con el gobierno nacional y regional, con fundaciones, empresarios,

universidades y medios de comunicación, cuya ayuda, ejemplo y empeño en la calidad educativa permite que contribuyamos colectivamente a reducir la inequidad en Colombia.

Expreso mi agradecimiento a nuestros magníficos aliados, *Fundación Telefónica*, *Intel* y *Microsoft* por el compromiso y a la *Pontificia Universidad Javeriana* por el grandioso trabajo de análisis adelantado. Con seguridad aportará al mejoramiento de la calidad educativa del país.

Pedro Gómez Barrero
Presidente Fundación Compartir

Contribuir a partir de la experiencia

Telefónica se encuentra estrechamente ligada con el progreso de las comunidades donde estamos presentes, entendemos que como empresa del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, somos un actor social llamado a contribuir a partir de nuestra experiencia, en el desarrollo de estrategias y acciones que contribuyan significativamente a las metas de desarrollo social en diferentes ámbitos de la sociedad.

A partir de la acción social desarrollada por la Fundación Telefónica y sus programas, promovemos la innovación social, aprovechando el potencial que tienen las nuevas tecnologías para favorecer el acceso al conocimiento y generar condiciones de equidad para los más vulnerables, así como oportunidades de desarrollo para aquellos que hoy en día ya conocen el valor de estas.

Estamos seguros que el aporte de este estudio fortalecerá el conocimiento sobre los usos de la tecnología, sus formatos y contenidos en los procesos educativos y su aporte en el mejoramiento de la calidad de la educación del país.

Fundación Telefónica Colombia

Informe específico del área
de Matemáticas



A manera de
contexto

El concurso

Desde hace más de quince años, la Fundación Compartir convoca a profesores de preescolar, básica y media —de las diferentes áreas y de instituciones públicas y privadas en Colombia— a que postulen sus experiencias pedagógicas al Premio Compartir al Maestro, con el fin de reconocer aquellas cuyos propósitos, consistencia interna e impacto, entre otros factores, resulten destacables. La convocatoria va dirigida a maestros que consideren que adelantan una experiencia de enseñanza digna de ser compartida con otros educadores, ya sea por su calidad pedagógica, por su intención de afectar significativamente sus prácticas, por los efectos positivos que han logrado en el aprendizaje de sus estudiantes o por el proceso de sistematización realizado.

De acuerdo con los criterios establecidos por el Premio, el maestro postulante presenta un escrito, no superior a tres páginas, en el que describe su experiencia. En tal sentido, se espera que este texto enuncie las preguntas e inquietudes que dieron origen a la experiencia, la estrategia implementada, los resultados obtenidos, el impacto social y académico, y, por último, las conclusiones derivadas de la implementación y de la reflexión de dicha práctica. Para el Premio Compartir al Maestro estos escritos constituyen una fuente de información valiosa y una muestra importante, que, con las debidas precauciones, puede tomarse como una aproximación hacia lo que los maestros del país vienen haciendo desde hace catorce años a propósito de la pedagogía y la didáctica de las áreas objeto de este estudio.

Las experiencias presentadas constituyen un corpus de información muy valioso, en el que se pueden rastrear las problemáticas dominantes, las condiciones de contexto y, en general, lo que está ocurriendo con la pedagogía y la didáctica en las diferentes áreas. Queda fuera de toda duda la utilidad de esta información y la pertinencia de un estudio que la analice e interprete para variedad de propósitos.

La fuente

La fuente documental de la investigación es lo que los docentes “dicen de lo que hacen” en un escrito con un formato y unas intenciones particulares. Y no es cualquier grupo de docentes, sino aquellos que consideran que lo que hacen tiene méritos suficientes como para postularse a un concurso que premia la calidad de su trabajo. Estos textos dan cuenta de lo que ellos destacan como valioso para mostrar, de sus inquietudes, de su visión de lo que debe ser, de las estrategias que dicen implementar, de los resultados que presentan por considerarlos indicadores de sus esfuerzos y aciertos, de los sustentos teóricos que dan a sus prácticas y, posiblemente, de lo que son sus prácticas y la reflexión sobre ellas. En fin, los escritos no son propiamente las prácticas, sino lo que los maestros consideran destacable de ellas: parece razonable, entonces, tomando las precauciones necesarias, pensar que a través de estos textos se obtengan evidencias de las prácticas de los maestros y se haga un estudio de éstas.

Para el equipo investigador es claro que no es posible acceder a las prácticas, en la amplitud y profundidad necesarias, partiendo exclusivamente de lo que escribe de ellas el docente; de ahí la relatividad del lenguaje que se maneja en las interpretaciones y las precauciones que se señalan sobre las conclusiones que pueden derivarse de este trabajo. Una investigación como esta resultaría enriquecida si se complementa con otras de carácter más cualitativo.

La investigación

En este documento se presentan, entonces, algunos de los resultados de la investigación *Rasgos característicos de la enseñanza en Colombia en las áreas de Matemáticas, Tecnología e informática, Educación ética y valores, Ciencias sociales y Lengua castellana: análisis de las propuestas pedagógicas presentadas al Premio Compartir al Maestro*, en la que se analizó una muestra representativa de las experiencias de dichas áreas, incluidas las ganadoras y las finalistas. Tal análisis permitió identificar tendencias en relación con las principales preocupaciones de los docentes, sus propósitos de enseñanza y los contenidos que seleccionan, así como los procesos evaluativos que adelantan, entre otros aspectos. También se realizaron procesos estadísticos que permitieron identificar rasgos que pueden asociarse con prácticas destacadas de enseñanza, a partir del contraste con las características de las experiencias que resultaron ganadoras.

En este proceso se asumió que las experiencias que se postulan al Premio Compartir al Maestro constituyen un buen indicador del estado de la enseñanza en las áreas abordadas a lo largo y ancho de toda Colombia, pues provienen de diferentes regiones, contextos sociales, tipos de instituciones y niveles educativos. Así mismo, parten de múltiples problemáticas y abordan temáticas diversas. Tal diversidad se convirtió en un aspecto muy importante, al brindar la posibilidad de explorar y seguir diferentes caminos en la investigación. En este punto decidimos trabajar sobre una muestra de textos de las experiencias con el fin de profundizar en su lectura y análisis, pero manteniendo esa diversidad.

La investigación se desarrolló en el marco de un convenio suscrito entre la Fundación Compartir y la Pontificia Universidad Javeriana, y articuló investigadores cuya área de especialización se centra en alguna de las cinco áreas disciplinares involucradas en el estudio y en el área de pedagogía en general.

La metodología de trabajo

Para adelantar este estudio se constituyeron seis equipos de trabajo. Cinco de ellos, liderados por investigadores expertos, se encargaron de abordar el estudio de cada una de las áreas involucradas en el estudio (Educación ética y valores, Ciencias sociales y Filosofía, Lengua castellana, Matemáticas, Tecnología e informática), mientras que un sexto equipo se integró en todas las fases de la investigación y fue el responsable del apoyo metodológico y análisis estadístico de estudio.

Los objetivos

La investigación tiene como objetivos fundamentales:

- Analizar los enfoques y características de las prácticas de enseñanza del área de Matemáticas.
- Realizar un estudio transversal del uso de las tecnologías de la información del área de Matemáticas.
- Llevar a cabo un estudio comparado para las cuatro áreas, en el que se identifiquen los rasgos generales que caracterizan las prácticas destacadas, con énfasis en el nivel de escritura de los textos elaborados por los maestros.

Los resultados (aspectos generales)

A partir del proceso investigativo desarrollado fue posible encontrar algunos aspectos generales y transversales a la totalidad de las experiencias leídas y analizadas por los equipos de todas las áreas participantes en este estudio. Estas características se agruparon en tres dimensiones: trabajo interdisciplinar, actores involucrados y contexto que enmarca la propuesta.

Con respecto a la interdisciplinariedad, se encontró que entre el 60% y el 75,7% de las experiencias (67%) involucran solo un área de conocimiento; en tanto que entre el 25% y el 40% hacen explícito un trabajo relacionado con más de un área. Los resultados parecen develar un abordaje de temas y contenidos singulares, que poco acogerían la polifonía de las disciplinas como diálogo entre ellas y el trabajo pedagógico mancomunado. Así pues, la interdisciplinariedad, parece ser una de las ausencias más visibles en los textos analizados en este estudio.

En cuanto a los actores involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje, la mayoría de las experiencias analizadas tienen en cuenta únicamente estudiantes (73%, en promedio); las experiencias restantes (27%, en promedio) involucran a otros actores como: docentes, familia, comunidad o a otro tipo de organizaciones. Por esta razón, el impacto de las experiencias se presenta en un 41,6% solamente en los estudiantes. No obstante, la comunidad educativa también se ve impactada en un 15,3%, y en un 29% el impacto trasciende la escuela y llega a la familia, aun cuando no en todas estas experiencias esto se hubiese planeado como propósito.

Vale la pena mencionar que las experiencias pedagógicas presentadas al Premio involucran diversos grados, tanto de la básica como de la media, y los primeros puros por trabajo pedagógico con población vulnerable se visibilizan en las propuestas pedagógicas de los docentes colombianos.

Sobre el contexto en el que se enmarcan las propuestas, las experiencias nacen de motivaciones personales de los docentes (80%), y se justifican desde los contextos académicos (51,4%) y socioculturales (26%); pocas experiencias se derivan de las necesidades de exigencias institucionales (11,5%) y mucho menos de políticas públicas (2,3%). Se puede pensar que estos resultados advierten cierta autonomía por parte de los maestros, pero, a la vez cierta soledad en la configuración de sus propuestas. Esto podría tener también cierta relación con el poco diálogo que existe entre las disciplinas.

Para hablar de las diferencias entre las propuestas destacadas y no destacadas, se pudieron establecer algunos rasgos importantes de acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio. Por ejemplo, cuando se privilegian los procesos constructivos, es decir, cuando se asume el conocimiento y el aprendizaje como una construcción progresiva, aumenta la posibilidad de que la experiencia sea destacada, en contraste a cuando los conocimientos y conceptos se presentan de manera acabada, aumenta la posibilidad de que las experiencias no sean destacadas. Es por esta razón que cuando se trabaja con conocimientos previos, o a partir de las potencialidades y capacidades de los estudiantes, es mayor la posibilidad de que la experiencia sea destacada a cuando los conocimientos previos sólo se utilizan como requisito para aprender nuevos contenidos o no se los reconoce.

De otro lado, es importante señalar que casi la mitad de las experiencias, tanto destacadas como no destacadas, no establecen relación entre lo que se enseña con los contextos extraescolares, lo cual estaría indicando que el trabajo pedagógico se hace

para satisfacer predominantemente las demandas educativas más que las sociales. Y los que apelan al contexto extraescolar, lo hacen para ejemplificar e ilustrar la enseñanza y sus proyectos pedagógicos, y profundizar de esa manera en la comprensión de los contenidos escolares.

Ahora bien, y en directa relación con lo antes mencionado, la intención pedagógica dominante en las experiencias es la académica (38,4%), seguida de la motivación a los estudiantes (22,2%) y la socialización (21,7%). En cuanto a las formas de trabajo los docentes privilegian las grupales (grupos de trabajo) y las colectivas (con miembros externos al aula y la institución educativa). De otro lado, se puede observar que las estrategias pedagógicas más utilizadas, en términos generales, son las narrativas visuales y escritas (29,6%) y la resolución de problemas (20,5%).

Se encontraron, además, configuraciones didácticas complejas en algunas de las experiencias. En aquellas que las hicieron evidentes (42,8%), éstas se centraron, en primer lugar, en los proyectos de área (12,2%), en segundo lugar, en los proyectos de aula (11,4%) y, en tercer lugar, en las actividades permanentes (8,0%).

En relación con los perfiles que se lograron establecer, se evidenció que la forma de organización pedagógica dominante para las áreas de Matemáticas y Tecnología e informática tiende a ser la grupal, la cual se centra en la relación entre estudiantes, mientras que para Educación ética y valores y para Ciencias sociales la tendencia se dirige hacia las formas colectivas que privilegian la relación estudiantes-comunidad. Por su parte, Lengua castellana tiende hacia la organización pedagógica de tipo individual que se centra en las relaciones docente-estudiante.

No se pudo establecer una clara relación entre las estrategias pedagógicas de las experiencias y su configuración didáctica. Sin embargo se encontró que las experiencias se mueven entre dos tipos de perfiles: Unidades Complejas (pedagogía por proyectos, proyectos de aula, proyectos de área y secuencias didácticas) con un 33,4% y Unidades Simples (talleres, actividad y actividad permanente) con un 21,3%, prevaleciendo las Unidades Complejas. Sin embargo, conviene tener en cuenta que en el porcentaje más alto de experiencias no se especifica la configuración didáctica, con un 42,8%.

Estos resultados muestran la complejidad existente en las prácticas de enseñanza de los maestros, lo que permite afirmar que no existe el predominio de una manera de estructurar y organizar las propuestas didácticas, sobre otras. Además, no se debe perder de vista la diversidad de contextos socio-culturales, pues, ellos condicionan en gran medida las prácticas de enseñanza y hacen que el docente seleccione determinados aspectos didácticos que considere más apropiados.

Un aspecto importante de señalar tiene que ver con que: los resultados indican que en la mayoría de docentes que envían sus experiencias al Premio existe una actitud reflexiva, una capacidad de distanciarse de la acción y avanzar hacia su comprensión y análisis. En cuanto a la elaboración de productos académicos que den cuenta de la reflexión sobre la práctica, el resultado es menos visible. Es posible, entonces, afirmar que hay un avance en la actitud reflexiva, relacionada con procesos de distanciamiento y comprensión de las prácticas, pero hace falta avanzar hacia la formalización de esas reflexiones, en procesos de sistematización que conlleven a la publicación y difusión de las experiencias.

Por su parte, las experiencias destacadas se caracterizan por contar con procesos formales de sistematización y con una orientación más clara hacia la puesta en discusión de las mismas con otros docentes, o miembros de comunidades académicas, la vinculación a redes y grupos, y por asignarle un lugar a la escritura como vía para dicha sistematización.

De igual forma, del análisis derivado de la coherencia de las experiencias vale la pena destacar algunos aspectos generales a tener en cuenta, tanto en el proceso de selección de las experiencias que obtendrán un reconocimiento en el Premio, como en las orientaciones

y acciones de apoyo que el mismo ofrece a los maestros para ayudarles a cualificar sus propuestas y escritos. Aunque se observa que alrededor de un 60% de escritos incluyen los componentes que el Premio sugiere a los maestros, existe un poco más de la tercera parte de éstos que no incluyen uno o varios de estos componentes. En todo caso, el componente de formulación del problema es el que más aparece en los escritos y, en orden decreciente, le siguen los componentes de resultados, impacto social y conclusiones.

En esta misma línea, se encontró una distancia entre la apuesta conceptual que se expresa o insinúa en los escritos y los propósitos, acciones, logros y evaluación. Estos resultados sugieren la necesidad y el gran esfuerzo que el Premio ha de realizar para apoyar a los maestros en diseñar, de manera coherente, experiencias que les ayuden a avanzar en la dirección de sus intereses e inquietudes, en el proceso de reflexión de sus prácticas y en los procesos escriturales y de sistematización.

Además de lo anterior, se insinúan preguntas que no se pueden resolver en este estudio, pero que merecen ser abordadas con otras metodologías: ¿realmente se pueden establecer diferencias entre las tendencias que muestran las áreas en los componentes que incluyen en sus escritos y la coherencia entre ellos?, ¿existen diferencias, o no, entre las áreas en los hechos de reconocer como resultado de sus experiencias una posibilidad de reflexión de la práctica, en la calidad como delimitan los problemas y en la mirada crítica de la experiencia? En caso de existir estas diferencias ¿cómo pueden explicarse? Las diferencias encontradas tienen que ver con: ¿la heterogeneidad en los objetos de conocimiento que se da en las áreas?, ¿con diferencias en la formación académica de los maestros de un área a la otra? o ¿qué otros factores podrían explicarlas?

Con el propósito de analizar los tipos de instrumentos utilizados para la evaluación, se llevó a cabo un análisis factorial exploratorio, por medio del cual se encontraron dos tipos de instrumentos: unos asociados con evaluaciones transversales (matrices, producciones orales y producciones escritas) y, otros asociados con evaluaciones longitudinales (portafolios, diarios, otras formas de evaluación). Luego, se clasificaron las experiencias en cuatro grupos así: 1) No es posible establecer instrumentos de evaluación, 2) Uso exclusivo de instrumentos transversales, 3) Uso exclusivo de instrumentos longitudinales y 4) Uso de instrumentos transversales y longitudinales. Con base en esta clasificación se obtuvieron los siguientes resultados: un alto porcentaje de experiencias (63%) no establece instrumentos de evaluación; de las que sí lo hacen, el 20% evalúa por medio de instrumentos transversales, el 9% evalúa utilizando instrumentos longitudinales y el 9% restante evalúa con instrumentos tanto longitudinales, como transversales.

Según lo anterior, pareciera que los procesos evaluativos son relegados a un segundo plano, como si tuvieran menos importancia en relación con otros procesos, y por tanto no requirieran de la misma rigurosidad y trabajo que se dedicaría a la planeación, definición de propósitos y logros, selección de materiales, etcétera. Esto podría explicar, en parte, el hecho de que en una gran cantidad de experiencias prevalezca la falta de especificación de los aspectos relacionados con la evaluación. Además, como en más de la mitad de las experiencias no se pudieron determinar los instrumentos evaluativos que se utilizan en el aula, surge una nueva pregunta por ¿cómo evalúan los docentes?, que se constituye en un campo de acción para la formación, la reflexión y el análisis.

De igual manera, los resultados ponen en evidencia que en las propuestas analizadas se mantiene aún una visión tradicional de la evaluación, en la que prima la heteroevaluación, la instrumentalización de ésta, la poca claridad frente a sus alcances e importancia para el avance de los estudiantes, entre otros aspectos que son fundamentales. Podría plantearse entonces que, lo anterior genera, como consecuencia, poca reflexión y análisis por parte de los docentes sobre la misma.

Los resultados (aspectos transversales)

La presente investigación permitió realizar no sólo las interpretaciones expuestas anteriormente, sino también análisis transversales de tópicos de gran interés, tanto para los investigadores como para el Premio Compartir. Se puede ver que, los procesos de aprendizaje que pretenden ser potenciados desde las distintas experiencias, están estrechamente relacionados con algunos objetos de conocimiento y preocupación que son centrales en la Educación en ética y valores humanos, como son: la autonomía y la autorregulación; la capacidad de diálogo; la capacidad para transformar los conflictos y los entornos; la promoción de la comprensión, del pensamiento crítico; el desarrollo del razonamiento y de los sentimientos morales.

Se encontró también que los aprendizajes que se pretenden propiciar, se asocian y se vinculan con las competencias ciudadanas, las cuales en la propuesta del MEN se postulan desde una perspectiva transversal que busca una integración de las distintas áreas disciplinares.

Las referencias a “transversalidad” desde el componente de tecnología remiten a dos ideas recurrentes que se reiteran vigorosamente: la primera de ellas asume una fuerte presencia de tecnologías en las instituciones educativas para orientar prácticas pedagógicas desde campos de conocimientos específicos, y la otra refiere una conexión del área de Tecnología e informática con otras áreas del currículo.

Estas consideraciones fueron analizadas con base en los resultados del presente estudio y se encontró que frente a la primera idea: los datos revelaron una presencia de tecnologías en las áreas curriculares poco relevante, teniendo en cuenta que durante la lectura de las experiencias la respuesta No se evidencia, se ubicó por encima del 78%, excepto en el área de TI.

Sobre la segunda idea se observó una tendencia marcada a la consolidación de prácticas pedagógicas disciplinares desde el área de Tecnología e informática así como desde las otras áreas. La relación de TI con las otras áreas se rastreó para develar su conexión con otros campos de conocimiento: un 46,2% mostró que esto no era evidente, en tanto que un 30,5% señaló esta relación sin dar mayor cuenta de ello, un 17,8% declaró un trabajo interdisciplinar y un 3,3% se clasificó como proyecto transversal. Lo anterior indica la necesidad de explorar este tipo de vínculos que no permite advertir enfoques transversales, ni interdisciplinares.

Con respecto al lenguaje y la escritura de los documentos presentados al Premio, es clave resaltar que la gran mayoría de los docentes que conforman la muestra tienen muy buen control de la estructura textual, es decir, logran organizar sus escritos de tal manera que los temas que van presentando siguen un orden lógico, son fluidos, se conectan entre sí y llevan al lector a una comprensión del contenido.

De igual forma, los resultados obtenidos ponen en evidencia que, a nivel general los docentes tienen control de los recursos formales de la escritura, dicho de otro modo, tienen conocimiento sobre aspectos como: uso de los signos de puntuación, ortografía, estructuras gramaticales, léxico, entre otros.

Las recomendaciones

Tomando como base los principales resultados obtenidos, consideramos las siguientes recomendaciones:

En primer lugar, ofrecer a los docentes procesos permanentes de formación y actualización, por parte del Ministerio de Educación Nacional, las secretarías de educación y las mismas instituciones educativas, en las cuales se asuman las propias prácticas pedagógicas como espacios, importantes y genuinos, de reflexión y análisis, que lleven a la construcción de conocimientos. Una perspectiva viable para ello es la sistematización.

Para ello, se recomienda que las secretarías de educación departamentales y municipales establezcan una mayor articulación y coordinación con el trabajo que viene adelantando el MEN, en relación con la sistematización y acompañamiento de experiencias. Asimismo, afianzar la implementación de foros locales, regionales y nacionales para el intercambio de experiencias entre los maestros.

En segundo lugar, se considera que para fortalecer los aspectos pedagógico-didácticos de las experiencias, es deseable que el Premio Compartir al Maestro formule estrategias de acompañamiento a los docentes, en particular a aquellos que se han presentado al Premio desde hace varios años y no han logrado avanzar en la cualificación y sistematización de sus prácticas.

En tercer lugar, no se puede dejar de lado el fortalecimiento de las redes de maestros y de investigadores para generar un intercambio de trayectorias y conocimientos que enriquezcan la discusión y el debate en las diversas áreas disciplinares. De igual modo, se considera relevante que el Premio Compartir al Maestro, en sus políticas por estimular las prácticas educativas destacables, apoye y reconozca redes y grupos de docentes de las diferentes áreas como espacios de formación y cualificación permanente de los maestros en las regiones.

Por último, se sugiere que un campo para ser indagado en próximas investigaciones, es el relacionado con la articulación entre la práctica educativa y la investigación, puesto que aquí se pone en juego la interdisciplinariedad y la investigación se asume como el elemento central de la práctica educativa.

Con todo lo anterior en mente, el presente documento presenta los resultados generales en el área de Matemáticas, a la luz de la lectura y el análisis estadísticos de las propuestas pedagógicas presentadas al Premio Compartir al Maestro. En este caso, se construyó un instrumento específico, a través del cual se estudiaron las singularidades, las generalidades, las preguntas y los cuestionamientos que de algún modo determinan la mirada, la implicación y la puesta en escena de lo encontrado en las experiencias de los docentes en el marco de dicha área disciplinar.

Esperamos que este informe contribuya al surgimiento de nuevas preguntas, acciones y problematizaciones que a su vez nos permitan girar, retraer, encoger y soltar algunas pesquisas propias de esta investigación.

Si desea saber más sobre los referentes conceptuales, las metodologías aplicadas y más detalles sobre el proceso, puede ingresar a www.compartir.edu.co/investigacion.



1.

Introducción

En este libro se presentan los resultados obtenidos, en lo correspondiente al área de Matemáticas, en el estudio “Rasgos característicos de la enseñanza en Colombia en las áreas Matemáticas, Educación Ética y Valores, Ciencias Sociales y Filosofía, Lengua Castellana y Tecnología: análisis de las propuestas pedagógicas presentadas al Premio Compartir al Maestro”.

El estudio en esta área, fue adelantado por el equipo de la línea de investigación Cognición y Escuela del Grupo de Investigación Desarrollo, Afectividad y Cognición, de la Facultad de Psicología de la Pontificia Universidad Javeriana, sede Bogotá. En el año 2010 el Premio Compartir en convenio también con la Pontificia Universidad Javeriana realizó un estudio en esta misma dirección, pero exclusivamente en el área de Lenguaje. Este trabajo sirvió como referente para este nuevo estudio ampliado.

Para el caso del área de Matemáticas, se seleccionó una muestra de 388 experiencias del total de 1391, que desde el nacimiento del Premio hasta el 2011 se han presentado en el área. Hacen parte de esta muestra veinticinco experiencias que a lo largo de estos años, por su calidad fueron destacadas por el comité de evaluadores del Premio.

Los hallazgos de este estudio permitieron identificar tres agrupaciones de experiencias más o menos diferenciadas. Sin embargo solo en dos de estas agrupaciones, fue posible determinar con claridad perfiles de prácticas de enseñanza de la Matemática. Estos perfiles se definieron a partir de un conjunto de rasgos (o características) comunes compartidos por un grupo de experiencias, lo que permitió considerar a estas experiencias como semejantes en sus formas de hacer (o para nuestro caso en su forma de decir sobre el hacer).

El primer perfil corresponde a la agrupación de experiencias que muestran una tendencia más transformadora. En estas el alumno se reconoce como sujeto poseedor de un saber fruto de su experiencia anterior, sea esta escolar o extraescolar, sujeto que es capaz de transformar progresivamente sus comprensiones para irse apropiando del conocimiento que se le enseña. Estas experiencias también muestran mayor tendencia a considerar que los conocimientos que se enseñan en las matemáticas escolares son productos culturales y sociales, por lo tanto estos conocimientos son construidos por los grupos humanos y los aprendices pueden participar en esta construcción. A su vez este proceso constructivo guarda relación con conocimientos y saberes de otras disciplinas y con desarrollos tecnológicos. La actividad de resolver problemas tiende a ser entendida por las experiencias de este perfil como un proceso que supone construcción con los otros, que implica la reorganización del conocimiento y comprensiones propias.

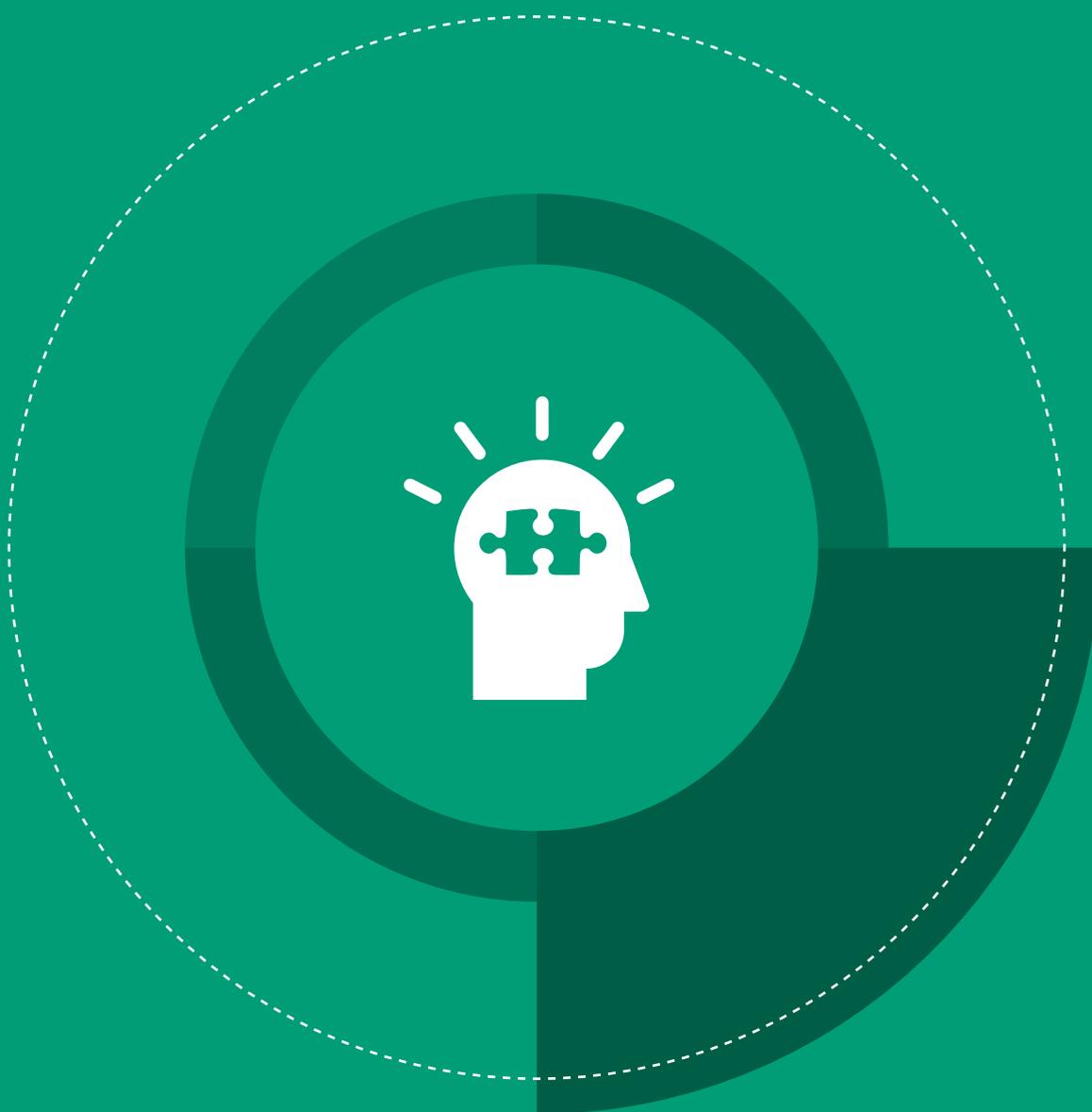
El segundo perfil corresponde a la agrupación de experiencias con una tendencia más tradicional. Este perfil se caracteriza por tender a limitar la enseñanza de las matemáticas a la presentación de unos conocimientos que están en los libros y que los alumnos deben reproducir. Los conocimientos se presentan de forma más o menos aislada o desarticulada; la actividad de resolver problemas es entendida más como reproducción y ejercitación de modelos prototípicos y los procesos matemáticos¹ son entendidos como temas a enseñar.

1. Se hace referencia a la dimensión de procesos que distingue la estructura curricular del área propuesta por el MEN. Estos procesos son: razonamiento, resolución de problemas, comunicación, modelación y procedimientos descritos en los documentos de lineamientos del área (1998) y de estándares publicados por el MEN (2006).

Tal como se planteó anteriormente, la tercera agrupación no permite encontrar otro perfil propiamente. Aquí se agrupan experiencias en las que en sus escritos no se encontró información clara sobre los rasgos considerados para analizar las prácticas. En realidad estas experiencias se aglutinan en un mismo grupo más por lo que no dicen que por lo que dicen.

Son pocas las experiencias que se ubican en el primer perfil y corresponden en su mayoría a las experiencias destacadas por el Premio, en tanto que en el segundo perfil se ubican un mayor número de las experiencias estudiadas y estas corresponden más con las experiencias no destacadas.

Estos resultados, que serán descritos en detalle y posteriormente analizados, interpelan sobre la amplitud y calidad de las transformaciones que se han producido en las prácticas de enseñanza de la matemática en las dos últimas décadas, en el país. A juzgar por lo encontrado, podría considerarse que estas prácticas, en gran medida, siguen orientándose por principios propios de lo que se ha llamado una pedagogía tradicional; son escasos los cambios a pesar de los esfuerzos realizados desde diferentes instancias con miras a mejorar la pedagogía de las matemáticas; esfuerzos estos que son amplios y diversos, por citar algunos de ellos, en formación docente, en evaluación de la calidad, en currículo, en producción de materiales (tanto para maestros como alumnos). En la sección correspondiente a las conclusiones y discusión se desarrollarán algunas consideraciones que a juicio de los autores podrían ayudar a entender un poco mejor los hechos que muestra este estudio.



2.

Referentes Conceptuales

En este apartado se presentan los referentes teóricos desde los que se identifican y definen las categorías básicas a partir de las cuales se busca caracterizar las prácticas de enseñanza de los maestros postulantes al premio compartir en el área. Para esto, se intenta dar respuesta a dos preguntas orientadoras: ¿a qué se hace referencia con la expresión “didáctica de la matemática”? y ¿a qué conjunto de hechos se hace referencia cuando se habla de prácticas de enseñanza en matemática? Al aproximar las respuestas a estas dos preguntas, lo primero que se constata, como suele suceder en los distintos campos del saber, es que con estas expresiones se significan hechos distintos según sean las perspectivas teóricas que se asuman. Sin ánimo de exhaustividad la exposición siguiente pretende mostrar la conveniencia de ampliar la referencia de estas expresiones más allá de lo meramente instrumental, es decir, más allá de métodos, procedimientos y técnicas de enseñanza.

2.1.

Didáctica de las Matemáticas y la pluralidad de enfoques

Si bien como punto de partida puede decirse que la didáctica de la matemática se refiere al estudio de un conjunto de hechos vinculados con la enseñanza de la matemática, su delimitación varía dependiendo de la perspectiva que se asuma; según sea ésta se identifican unos fenómenos y se definen unos objetos de estudio. Con relación a esto, en el proceso de la constitución de la Didáctica de la Matemática como disciplina científica Gascón (1998) identifica dos momentos a los que corresponden preocupaciones y métodos de estudio diferentes. En el primero que él denomina como clásico, la problemática de estudio son las preocupaciones del hacer escolar del profesor, tales como preguntas relacionadas con la naturaleza de los conocimientos previos de los alumnos, la motivación para el aprendizaje, los instrumentos tecnológicos de la enseñanza, o problemáticas relacionadas con las maneras de enseñar a resolver problemas de matemáticas y evaluar a los alumnos, entre otros. Esta primera perspectiva hace de la didáctica un saber técnico, consistente en aplicar saberes importados de otras disciplinas, muy especialmente de la psicología —específicamente de la psicología educativa—. Para este autor, en este momento la didáctica de la matemática está subordinada a la psicología, debido a que la pregunta por el aprendizaje en la escuela se intenta resolver desde esta disciplina, en tanto que *“considera el aprendizaje en general, y el de las matemáticas en particular, como un proceso psico-cognitivo, fuertemente influenciado por factores motivacionales, afectivos sociales (p.9).*

En parte por las limitantes de este primer modelo para explicar los hechos relativos a la enseñanza y aprendizaje de la matemática y, en parte también, por las tensiones que tanto desde la misma psicología como desde otras disciplinas, se hacen a las explicaciones clásicas sobre el conocer y el aprender, se da lugar a un segundo momento, en el que se reconoce la Didáctica de la Matemática como disciplina con autonomía propia. Este momento corresponde más o menos a las cuatro últimas décadas. Los desarrollos realizados en estos años a partir de diferentes enfoques y perspectivas muestran a la didáctica de la Matemática como una disciplina, que da cuenta de un fenómeno complejo que tiene que ver con procesos relativos a la comunicación y la negociación de saberes en matemática, con la construcción de significados por parte de los estudiantes y los profesores, con la interacción y organización

social en el aula y con los hechos relacionados con la institucionalización del saber, en este campo del conocimiento².

Esta nueva Didáctica de las Matemáticas entra en diálogo con discusiones de diversas disciplinas que también problematizan la enseñanza escolar en general. Es así como, algunas tendencias de corte social o antropológico que estudian este fenómeno amplían la mirada del aula más allá del entorno que rodea el proceso de aprendizaje para asumirla como un contexto social, cultural e institucional (Mark, E. & Park, D., 1992); consideran ese mundo en el que se da el proceso de enseñanza, como un espacio social, una microsociedad con su propia microcultura, en la que tanto estudiantes como profesores construyen expectativas mutuas, establecen reglas, definen roles y negocian saberes que determinan en gran medida las interacciones entre los sujetos y entre estos y el saber mismo. Para estos autores “el contexto no es únicamente el entorno o el ambiente físico, es fundamentalmente un campo social conformado por sistemas simbólicos y prácticas, que constituye un referente, un sistema convencional y un orden que hace posible el intercambio y le otorga significado. Este campo social, impone normas y reglas de conducta que ejercen una acción reguladora, que favorece la socialización y el intercambio (p.75).

De acuerdo con esta tendencia, no solo se amplía el campo de estudio de esos hechos relacionados con la enseñanza escolar más allá de métodos y técnicas, sino que además, cuando se pone la mirada en la interacción alumno-alumno, maestro-alumno, se amplía el espectro de estudio al intercambio comunicativo-lingüístico; pero además de esto, también se vuelve importante el orden social del aula (reglas, normas, expectativas, intereses, etc.) y es en este orden social en el que los sujetos dan sentido al intercambio y construyen su conocimiento.

Ya en el campo específico de la enseñanza de la matemática, también desde una perspectiva antropológica, la Teoría de las Situaciones Didácticas (Brousseau, 1986; 1999) y la Teoría Antropológica de lo Didáctico (Chevallard, 1992; 1999), enfocan el estudio de los procesos de construcción del conocimiento como lo que denominan procesos de institucionalización, en los que la construcción se deriva del diálogo, la regulación y los convenios que tienen lugar en el intercambio intersubjetivo. Este concepto de institución se refiere a la regularidad social, alude a normas y leyes que responden a valores sociales y pautan el comportamiento de los individuos (en el caso del aula, el de los estudiantes y el de los maestros, incluso, podría extenderse el aula a los padres de familia, esta no se agota en el espacio físico). Así como los comportamientos de los alumnos y del profesor en el espacio del aula no podrían explicarse únicamente a partir de factores personales que entran en juego en la interacción, el saber construido por cada individuo y por cada comunidad de aprendizaje —forma como suele entenderse el grupo social que conforma el aula— conviene ser visto como un proceso colectivo de construcción que posibilita acuerdos en las formas de comprender, decir y hacer. El término de institucionalización en el ámbito del estudio de la enseñanza de la Matemática se introduce para dar cuenta del proceso de construcción colectiva, que va desde un saber poco compartido, parcial y fragmentado, hacia un saber más compartido, menos parcial y más estructurado. Se entiende que este proceso se da al interior de una comunidad de práctica; maestro y alumnos conforman dicha

2. En la enseñanza de la matemática el término institucionalización tiene que ver con el proceso de acercamiento de los estudiantes al saber enseñado. Este proceso es entendido como de negociación de significados por parte de los miembros de una comunidad aprendizaje.

comunidad en la que se comparten formas de pensar, decir y hacer sobre los contenidos que se enseñan. Este proceso que va desde el saber menos compartido a más compartido es el que ha denominado proceso de institucionalización. El saber instituido, vendría a ser el enseñado realmente y este saber no coincide en todos sus términos con el saber disciplinar (saber sabio o erudito según Chevallard). Conceptos como ‘contrato didáctico’ de Brousseau³ (1978, 1980) y ‘praxeología’ de Chevallard (1999)⁴ permiten considerar la necesaria dimensión institucional de todo proceso de enseñanza. El término “contrato didáctico” acuñado por Brousseau hace referencia a los hábitos que se crean en las prácticas de enseñanza y a partir de los cuales maestro y alumno generan expectativas mutuas sobre sus comportamientos. Estas expectativas generalmente no se hacen explícitas, pero condicionan sus actuaciones en situaciones específicas del proceso de enseñanza-aprendizaje. La expresión “praxiología” introducida por Chevallard hace referencia a sistemas de prácticas. Toda práctica de enseñanza incluye tareas que suponen técnicas, tecnologías y teorías que permiten caracterizar la práctica. El nivel de la *praxis* corresponde a un cierto tipo de tareas y las técnicas para resolver esas tareas. En el nivel del *logos* o del *saber*, se sitúan los discursos que describen, explican y justifican las técnicas que se utilizan (Chevallard, 1999). Este concepto de praxiología, ha resultado fructífero para estudiar las prácticas de la enseñanza, en tanto que llama la atención sobre el *tipo de tareas, las técnicas* que se introducen para resolverlas y los discursos que se utilizan.

Autores como Godino (2006) a partir de su enfoque ontosemiótico, realizan una crítica a estas perspectivas antropológicas, y *plantan* que la didáctica de la Matemática *debe* identificar y estudiar no sólo los fenómenos relativos a la ecología de los saberes matemáticos o los relativos al diseño e implementación de ingenierías didácticas, que son los focos de atención de los dos autores Brousseau y Chevallard citados en el párrafo anterior, sino también, los fenómenos relativos al aprendizaje de los alumnos. Esta dimensión personal que muchas veces se deja de lado por enfatizar lo institucional y reaccionar a posiciones psicologistas de la perspectiva clásica de la didáctica de la matemática, es reclamada por este autor, aunque con los desarrollos actuales de la psicología, es estudiada como un fenómeno más intersubjetivo. Sierpinska y Lerman (1996), también destacan esta dimensión personal, estas autoras afirman que la educación matemática además de tratar con los contenidos matemáticos, también tiene que ver con las mentes de los niños y los profesores.

Se encuentran otras aproximaciones que asumen el proceso de construcción de significado en el intercambio que ocurre en el aula, como un hecho más cognitivo y semiótico, y esto les permite recuperar la dimensión personal que la perspectiva antropológica parece no abordar con toda la importancia que merece. En particular los trabajos de Duval (2004) a partir de su enfoque semiótico-cognitivo constituyen un esfuerzo por poner en

-
3. Término acuñado por Brousseau para hacer referencia a los hábitos que se crean en las prácticas de enseñanza y a partir de los cuales maestro y alumno generan expectativas mutuas sobre sus comportamientos. Estas expectativas generalmente no se hacen explícitas, pero condicionan sus actuaciones en situaciones específicas del proceso de enseñanza-aprendizaje.
 4. Hace referencia a sistemas de prácticas. Toda práctica de enseñanza incluye tareas que suponen técnicas, tecnologías y teorías que permiten caracterizar la práctica. El nivel de la *praxis* corresponde a un cierto tipo de tareas y las técnicas para resolver esas tareas. El nivel del *logos* o del *saber*, se sitúan los discursos que describen, explican y justifican las técnicas que se utilizan (Chevallard, 1999)

relación lo propiamente cognitivo y lo propiamente semiótico que hay en el proceso de aprendizaje de la matemática. Se hace referencia a lo semiótico para dar cuenta de esa dimensión de expresión, representación y comunicación del conocimiento. Una tesis fundamental de esta construcción teórica es “no hay noesis sin semiosis;⁵ es la semiosis la que determina las condiciones de posibilidad y de ejercicio de la noesis” (p. 16).

La palabra ‘semiosis’ como una actividad humana de expresión, representación y comunicación pretende ser opuesta a ‘noesis’, la actividad mental, cerebral, interna del pensamiento. Las ideas —a veces erróneamente atribuidas a Piaget—, que el pensamiento (noesis) es una actividad puramente mental, sin imágenes, palabras internalizadas o símbolos, y que el lenguaje es sólo una expresión externa de pensamiento (semiosis), se han convertido en obsoletas. Las ideas —a veces erróneamente atribuidas a Vygotsky— que el lenguaje, expresiones sociales y herramientas culturales eran los principales componentes de la realidad humana, y que el pensamiento (noesis) es sólo el lenguaje interiorizado, afortunadamente están volviéndose obsoletas. Tal como lo plantea Vasco, la dialéctica de la noesis y semiosis es compleja, dinámica y creativa; no puede darse ninguna actividad individual noética y semiótica refinada sin la lengua y otras herramientas culturales, pero no puede haber cultura refinada y lenguaje sin actividad noética y semiótica individual, a menudo idiosincrásica, creativa e impredecible (Vasco, 2007, p. 14).

Esta sucinta aproximación, permite evidenciar la complejidad y amplitud que encierra el estudio de la práctica didáctica y comprender, también, la *diversidad de enfoques* y perspectivas desde las cuales se pretende estudiar tal complejidad. En síntesis, vemos como de una didáctica clásica subordinada a la psicología, se pasa a abordar el estudio de la construcción de conocimiento Matemático en el aula como un fenómeno de tipo social, que se produce al interior de una organización social (el aula), la cual a su vez está inserta en otra organización social (la escuela) y esta forma parte de organizaciones sociales más amplias. Tal como se dijo entonces, importa para su estudio dar cuenta de otros procesos relacionados con la institucionalización del saber.

2.2.

Práctica de enseñanza de las Matemáticas: algunos elementos para el análisis

Con relación al estudio de la práctica misma de enseñanza de las matemáticas el enfoque ontosemiótico propone los conceptos de configuración didáctica e idoneidad didáctica (Godino, Contreras y Font, 2006; Godino, Bencomo, Font y Wilhelmi, 2007; Godino, 2011). Una configuración didáctica es considerada por estos autores como la unidad primaria de análisis del funcionamiento del sistema didáctico, constituida por las interacciones profesor-alumno a propósito de una tarea matemática y usando unos recursos y materiales

5. Semiosis: “[...] la aprehensión o la producción de una representación semiótica”. Noesis “Los actos cognitivos como la aprehensión conceptual de un objeto, la discriminación de una diferencia, o la comprensión de una inferencia” (Duval, 1999 p. 14).

específicos. Este concepto permite definir la unidad de análisis cuando se trata de estudiar una práctica de enseñanza de la matemática específica. La idoneidad didáctica hace referencia a los criterios de idoneidad que permiten valorar el grado de adecuación y pertinencia de un proceso de estudio matemático según las dimensiones epistémica, cognitiva, semiótica, mediacional y emocional. La *Idoneidad epistémica*, se refiere al grado en que los significados institucionales implementados (o planeados) en el aula, se corresponden con el significado de referencia. La *idoneidad cognitiva* hace referencia al grado de adecuación a los alumnos de los significados pretendidos o implementados. La *Idoneidad interaccional*, refiere a si el proceso de enseñanza-aprendizaje que permite identificar y resolver los conflictos semióticos que se presentan durante la instrucción. La *Idoneidad mediacional*, tiene que ver con el grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. La *Idoneidad afectiva*, se refiere o hace alusión al grado de implicación (interés, motivación) del alumnado en el proceso de estudio. Finalmente, la *Idoneidad ecológica*, hace referencia al grado de ajuste del proceso de enseñanza aprendizaje con el proyecto educativo del centro y la sociedad y a los condicionamientos del entorno en que se desarrolla.

Estas dimensiones propuestas por el modelo de idoneidad didáctica son un referente que goza de aceptación en algunos grupos de investigadores de educación matemática y ha dado lugar a interesantes y variados estudios sobre prácticas de enseñanza de la matemática (Aké, Godino, y Gonzato, 2013; Fernández, Godino y Cajaraville, 2012; Rivas, Godino y Castro, 2012; Gonzato, Godino y Contreras, 2010). En este estudio más que seguir uno a uno las dimensiones del modelo que se describieron anteriormente, se las considera como un punto de referencia, ya que proporcionan orientaciones al tratar de identificar los aspectos de las prácticas que son importantes indagar. Si se tiene en cuenta las restricciones que impone la única fuente de información que se dispone en este caso (los escritos que presentan los maestros de sus experiencias), para los autores de este estudio no es posible contemplarlas todas, ni agotarlas completamente. Una indagación más o menos profunda de cada una de las dimensiones mencionadas requeriría de metodologías más observacionales.

Para efectos de este trabajo y en relación con lo específico del área de Matemática se definieron dos categorías que a juicio del equipo se consideraron básicas para describir las orientaciones que muestran los escritos de los maestros en esta área. Estas categorías complementan las generales, desde las que se estudiaron los escritos de todas las áreas⁶. La primera de estas categorías hace referencias al objeto de enseñanza, esta categoría está más relacionada con la dimensión epistémica señalada arriba. La segunda categoría corresponde a la organización didáctica, esta categoría está más ligada a lo pedagógico-didáctico. En esta última se incluyen componentes más ligados a la dimensión de idoneidad cognitiva y en menor medida con la mediacional y la ecológica. Las otras idoneidades, la interaccional y afectiva no son incluidas por la dificultad de tener información con algún grado de fiabilidad a partir de los escritos.

6. Las categorías comunes utilizadas para el análisis de todos los escritos son: Información contextual de la experiencia, generalidades de la experiencia, aspectos pedagógico – didácticos generales, recursos, referentes (teóricos), análisis de los componentes de la experiencia (componentes que el Premio sugiere a los maestros incluir en sus escritos), coherencia entre los componentes de la experiencia, aspectos formales del texto y, finalmente, lugar de la tecnología en las experiencias pedagógicas.

2.2.1.

Objeto de la enseñanza

Con relación a la primera categoría, objeto de enseñanza, tiene ver con la dimensión epistémica, pero en este trabajo no se restringe al estudio de la correspondencia entre los significados presentados (o planeados) con los significados de referencia, se amplía al intento de estudiar la visión que el maestro tiene de los objetos de enseñanza de la matemática. Esta decisión es importante, ya que la perspectiva que los maestros tengan de los objetos que pretende enseñar (en este caso las matemáticas) tiene incidencia directa y crucial en la manera como este organiza y presenta a sus alumnos el conocimiento. Sin embargo conviene aclarar, que no se trata de dar cuenta de la visión que tienen los docentes sobre los fundamentos de la disciplina, en términos de sus conceptos fundacionales y de sus principios de validez, sino más bien, se trata de dar cuenta de la visión que ellos tienen de los procesos de crecimiento de los conceptos a enseñar. Más que examinar los fundamentos epistemológicos de la disciplina se trata de una indagación sobre la visión de la génesis de las nociones matemáticas en la historia. Precisamente al respecto Sierpínska y Lerman (1996) dicen:

Los educadores matemáticos están por lo general menos interesados en estudiar los fundamentos de la validez de las teorías matemáticas que en los procesos de crecimiento del conocimiento matemático: sus mecanismos, las condiciones y contextos de los descubrimientos pasados, las causas de los períodos de estancamiento y las afirmaciones de que, desde el punto de vista de la teoría actual, aparentan, ser o han sido erróneos (p. 826).

En este estudio se busca caracterizar la visión sobre los objetos matemáticos, que se infieren de los escritos de los maestros a partir de cuatro componentes: a) las ideas que se tengan sobre la naturaleza de la producción del conocimiento matemático, b) las ideas que se tengan sobre la fiabilidad y sobre la objetividad del conocimiento matemático; c) la ideas que se tengan sobre los procesos de producción y de presentación del conocimiento matemático; y, d) las ideas que se tengan sobre la universalidad o no del conocimiento matemático.

Con relación al primero de estos componentes, es decir, con relación a las ideas que los maestros tengan sobre naturaleza de la producción del conocimiento matemático, puede tomarse como punto de referencia el hecho común en la literatura especializada en el momento actual, en la que se considera el conocimiento matemático como una producción social, histórica y cultural (Ernest, 1998, 2002; Bishop, 2005)

A partir de la segunda mitad del siglo pasado se hacen desplazamientos orientados a reconocer que el conocimiento matemático, así como cualquier otro conocimiento, es una producción social, histórica y cultural. A partir de los desarrollos de la filosofía, la sociología del conocimiento, la antropología y la epistemología sobre la naturaleza y el proceso de producción del conocimiento, particularmente del científico y más específicamente del matemático, hoy se reconoce (aunque se vivan profundos debates) que la matemática es una actividad humana y como tal pertenece a la cultura de los diferentes grupos humanos. De esto se desprenden dos consecuencias: una, que ese cuerpo teórico disciplinar que es reconocido como 'La Matemática', es una producción fruto de la historia humana y por lo tanto del encuentro –incluso conflictivo– de diferentes culturas. Dos, existen diferentes producciones matemáticas

que diversos grupos humanos han construido en su intento de explicarse el mundo y satisfacer sus necesidades vitales. Aunque estos conocimientos no posean el mismo carácter universal y no ofrezcan la misma solidez teórica alcanzada por lo que se denomina como la 'Matemática Universal', tienen importancia en tanto que se constituyen en herramientas utilizadas por los miembros del grupo que las producen (Castaño et ál., 2007, p. 24).

Con relación al segundo de los componentes, el relativo a la fiabilidad y la objetividad del conocimiento matemático, Ernest (1991) dice que el hecho de reconocer la matemática como una construcción falible y social, como un proceso de indagación y acercamiento al conocer, como un campo de creación e invención en expansión continua, tiene consecuencias educativas. Una de estas consecuencias se relaciona con los fines de la enseñanza de la matemática, en los que se ha de tener presente que los estudiantes pueden crear su propio conocimiento matemático; otra consecuencia tiene que ver con lo que se enseña. Para este autor, la matemática puede ser reformada en la escuela para permitir a un mayor número de alumnos acceder a sus conceptos, y sobre todo apropiarse de la riqueza y el poder que su conocimiento conlleva; incluir el contexto social, los usos y prácticas de la matemática sin duda alguna facilitan la apropiación de este saber disciplinar. Finalmente Ernest destaca también la importancia de que en la enseñanza de esta área se encaren sus valores implícitos como disciplina y como práctica social.

En relación con el tercero de los aspectos que se tienen en cuenta en este estudio para configurar la visión que los maestros tienen del objeto matemático, el relativo a la diferenciación entre construcción y presentación del conocimiento, siguiendo a Brousseau (1986) se puede afirmar que el proceso de construcción del conocimiento matemático, como el de cualquier otro conocimiento, es distinto del que se sigue para su presentación. Incluso podría decirse que son dos procesos que se dan en direcciones opuestas. El de producción del conocimiento se aproxima más a un acto de creación que a cadenas deductivas como aparecen en los libros; como todo acto de creación, en ese proceso se hacen ensayos, a veces poco rigurosos y poco sistemáticos. Distinto es el proceso de presentación ante las comunidades de pares: allí se presenta como un proceso sistemático y coherente en donde se hacen invisibles los titubeos del proceso de creación.

En los manuales usados en la formación académica de los futuros educadores matemáticos y en muchos de los que se utilizan con los niños y jóvenes, el conocimiento matemático aparece como si fuera un producto acabado; lamentablemente estos hechos hacen que el profesor en formación y los niños y jóvenes se hagan a una idea inadecuada del verdadero proceso de construcción del conocimiento matemático. Este hecho es de suma importancia para la formación de niños y jóvenes "cuando se enseña Matemáticas o cualquier otro campo del saber, no sólo se acerca a los estudiantes a unos conocimientos, sino también a visiones sobre cómo se construye ese conocimiento, sus métodos, y sus formas de validación. En ese sentido, se les está ayudando también a construir ideas, que harán parte de lo que muestran en sus actitudes al estudiar y aprender matemática" (Castaño et ál., 2007, p. 26).

Finalmente el cuarto componente, que hace referencia a la relación entre el conocimiento universal de la matemática (académico o erudito) y el conocimiento más local producido por grupos humanos, son importantes, entre otros, los trabajos de Bishop (1999). Este

autor muestra que todas las culturas han desarrollado su propio conocimiento y tecnología simbólica de la matemática, como respuesta a las demandas del entorno, experimentadas a través de las actividades de contar, de localizar, de medir, de diseñar, de jugar, y de explicar. Él considera que estas seis actividades son universales, que se encuentran en todos los grupos humanos y sus miembros las experimentan en el intercambio social, lo que dio lugar a conocimientos matemáticos locales, pero, también afirma que como resultado de la interacción entre las diferentes culturales, aparece una línea de desarrollo de estos conocimientos que se puede identificar como la matemática académica, la Matemática. Este punto tiene directa relación con el tratamiento que se le da al saber matemático que los estudiantes construyen en el intercambio cotidiano con otros de su grupo social inmediato. Por ejemplo, es ilustrativo el hecho paradójico observado con niños que en la calle se muestran hábiles para hacer cuentas y fracasan en la aritmética escolar, como lo muestran los trabajos de Cerraher, Carrager y Schlieman, (1995) expuesto en el libro con el sugerente título "*En la calle diez y en la escuela cero*"

Las ideas que el profesor tenga al respecto lo llevan a tomar posiciones y a actuar, muchas veces de forma inconsciente y no explícita, tanto en relación con el reconocimiento que da al saber matemático de sus alumnos y de las comunidades a las que pertenece, como en las maneras de relacionar los conocimientos locales y los propios de la disciplina. Estas consideraciones son importantes para la enseñanza, pues en un sentido llaman la atención sobre la necesidad de reconocer los saberes propios de los estudiantes como miembros del grupo en el que se inscribe su existencia y, en otro sentido complementario, evidencian la importancia de enriquecer estos saberes con la apropiación comprensiva del conocimiento de la matemática académica.

Con estos cuatro componentes recién descritos, como ya se dijo, se intenta configurar en este estudio la visión que tienen los maestros sobre el objeto matemático que pretenden enseñar.

2.2.2.

Organización didáctica

En la segunda categoría, la organización didáctica, se incluyen elementos que se corresponden más con *la dimensión de idoneidad cognitiva*. La dimensión cognitiva, como se dijo, estudia el grado de adecuación de los significados que se enseñan con las posibilidades cognitivas de los estudiantes; en otras palabras, tiene que ver con estudiar si estos significados que se pretenden enseñar se presentan en el nivel de complejidad adecuado, de tal forma que se correspondan con la zona de desarrollo proximal de los estudiantes⁷. En este trabajo esta dimensión se puede estudiar de manera muy global en tanto que en los escritos de los maestros difícilmente se tendrá información más o menos precisa sobre las comprensiones iniciales de los estudiantes, que permita juzgar si el nivel de complejidad con el que los maestros pretenden enseñar los conceptos resulta adecuado o no; para efectos de este estudio con relación a esta dimensión se explorarán tres aspectos sobre los que se considera factible obtener alguna información y que en alguna medida

7. Concepto acuñado por Vigotsky que hace referencia a la zona definida por lo que el sujeto aún no está en condiciones de realizar por cuenta propia pero que si lo puede hacer con el apoyo que ofrece el adulto (el profesor).

se vincula con el grado de adecuación de los significados que se enseñan. El primero de estos aspectos tiene que ver con indagar sobre las *ideas de aprendizaje* que orientan los procesos de enseñanza; el segundo, tiene que ver con cómo se concibe *la organización de los contenidos* de enseñanza en relación con los ejes curriculares, procesos y sistemas propuestos por el Ministerio de Educación y el tercero de los aspectos que componen esta categoría, tiene que ver con *la finalidad* que los maestros le dan a la enseñanza de la matemática.

Con relación al primero de los tres aspectos incluidos en esta categoría, las ideas de aprendizaje, a pesar de las diferencias que se encuentran en la literatura especializada, se puede aceptar como un acuerdo básico en el campo de la pedagogía, que al referirse a la expresión “el sujeto cognoscente construye conocimiento”, se asume, por una parte, que los niños y los jóvenes no son simples registradores o copiadore de información, sino se reconoce que ellos le dan significado de manera activa a la información que el profesor presenta y explica, y organizan esta información según sean las posibilidades de su pensamiento; y por otra parte, como consecuencia de lo anterior, se procura hacer de las situaciones y experiencias de enseñanza, espacios en los que se promueve la reorganización y reestructuración del pensamiento de los estudiantes.

Indudablemente el reconocimiento del papel activo del sujeto en la construcción de su propio conocimiento y en la complejización de sus comprensiones, supone la necesidad de reconocer sus saberes, sus ideas previas. Con relación a este aspecto, en las prácticas pedagógicas hay diversidad de formas de hacer referencia a la expresiones “ideas previas”, que van desde hacer alusión a simples prerrequisitos que el estudiante debe tener para emprender el estudio de conceptos más complejos, pasando porque se las concibe como ideas erróneas o insuficientes, que se convierten en obstáculos para construcciones posteriores; hasta ser asumidas como sistemas de comprensiones sobre las que el estudiante se apoya para acceder, con el apoyo de la enseñanza, a genuinos procesos de reestructuración de sus comprensiones. Una idea sobre lo que significan los procesos de reestructuración se encuentran en Pozo (2010) “*Al admitir que los conceptos no son simples listas de rasgos acumuladas, sino que forman parte de teorías o estructuras más amplias, el aprendizaje de conceptos sería ante todo, el proceso por el que cambian esas estructuras. Por tanto, el proceso fundamental del aprendizaje sería la reestructuración de las teorías de las que forman parte los conceptos* (p.167).

Con relación al segundo aspecto de esta categoría, *la organización de los contenidos*, se toman como referencia los documentos de lineamientos del área (1998) y de estándares publicados por el MEN (2006), que son los referentes de organización curricular que oficialmente orientan la enseñanza matemática en el país. En estos documentos se definen los contenidos con base en los procesos generales del pensamiento matemático y los sistemas matemáticos. Los procesos se entienden como “*procesos generales que tienen que ver con el aprendizaje, tales como el razonamiento, la resolución y planteamiento de problemas, la comunicación, la modelación y la elaboración de procedimientos*” (MEN, 1998, p.35). En el documento de estándares se dice:

En todas las áreas curriculares pueden considerarse procesos semejantes y en cada una de esas áreas estos procesos tienen peculiaridades distintas y deben superar obstáculos diferentes que dependen de la naturaleza de los saberes propios de la respectiva disciplina [...] esta clasificación en cinco procesos generales de la actividad matemática no pretende ser exhaustiva, es decir, que pueden darse otros

procesos además de los enumerados, ni tampoco pretender ser disyunta, es decir, que existen traslapes y relaciones e interacciones múltiples entre ellos [...], el proceso de formular y resolver problemas involucra todos los demás con distinta intensidad en sus diferentes momentos” (MEN, 2006, p.51).

Los sistemas matemáticos que se proponen son los que en la literatura matemática se plantean como los fundamentales (numéricos, espacial-geométricos, métricos, estadístico-aleatorios y variacional-analítico).

Finalmente, el tercero de los aspectos que componen esta categoría, el que tiene que ver con *la finalidad* que los maestros le dan a la enseñanza de la matemática, debido a la limitaciones de información se circunscribió a tratar de inferir de los escritos si los maestros conciben la enseñanza de la matemática cómo el único campo del saber responsable del desarrollo del pensamiento lógico. Una visión tradicional de la matemática como cuerpo disciplinar y como campo de educación, vincula de forma exclusiva su enseñanza al desarrollo del pensamiento lógico. Esta vinculación no es del todo desatinada: “ser matemáticamente competente se concreta de manera específica en el pensamiento lógico y el pensamiento matemático” (MEN, 2006, p. 56), sin embargo, sí puede ser desatinado considerar que la enseñanza de la matemática es la única que exige el ejercicio de esta dimensión lógica del pensamiento. A partir del estructuralismo genético puede plantearse que en cualquier acción intelectual ha de reconocerse un componente lógico matemático (Piaget, 1971), y que esta dimensión está presente en cualquier campo del saber. La consecuencia para la enseñanza escolar es inmediata, esta dimensión lógico-matemática del pensamiento también se desarrolla en otros campos distintos. De manera que desarrollar esta dimensión no es materia exclusiva de la matemática, también es responsabilidad de otras áreas de saber. De forma adicional, esta tesis ayuda a entender que el ejercicio de esa dimensión lógico-matemática del pensamiento no se ejerce independientemente de los contenidos, el éxito de ejecutar operaciones lógicas está ligada al dominio que el sujeto tenga de los contenidos en los que aplica esta operación, un sujeto puede ser exitoso al aplicar una operación lógica en un contenido y a la vez fracasar en otro contenido al intentar aplicar la misma operación.

2.3.

Prácticas de enseñanza de la matemática: perspectiva tradicional

Con el fin de tener un referente con el cual comparar las características que se encuentran de las prácticas de enseñanza de la matemática, en este apartado se presentan algunas descripciones de lo que puede llamarse prácticas tradicionales de la enseñanza de la matemática y se ofrecen algunas explicaciones que permiten entender en qué se sustentan estas prácticas. Esto permitirá apreciar algunas posibles transformaciones que se encuentren en algunas de las experiencias que se estudian.

Andrade et ál. (2006) ofrecen algunas características de lo que para ellos es la práctica tradicional de enseñanza de la matemática. Estos autores dicen que la acción predominante del profesor es hablar para exponer, ilustrar y hacer aclaraciones sobre los contenidos matemáticos que enseña, para recordar y enfatizar ideas que considera importantes; también sus enunciaciones tienen que ver con dar instrucciones

metodológicas sobre el trabajo (sobre cómo se organizan y sobre las tareas). Las preguntas que los profesores formulan al grupo suelen ser generales y descontextualizadas. Generalmente el intercambio verbal con los alumnos se da bajo la dirección del profesor (el decide quien, sobre qué se habla, cuándo y cuánto). Esta acción del aula se intercala con la de escribir en el tablero.

Estos autores también señalan que en la práctica tradicional de la enseñanza de la matemática los profesores más o menos siguen una misma secuencia de una clase a otra; no importa el contenido, generalmente empiezan la clase con la revisión de las tareas asignadas en la clase anterior, a continuación aclaran dudas o errores que se vislumbren en la revisión y después inician o continúan la presentación del tema. Mediante ejemplos presentan los elementos teóricos que consideran necesarios para que los estudiantes entiendan el tema; proponen ejercicios y comprueban si los estudiantes aprendieron el tema.

Castaño (1997), en relación con las prácticas tradicionales y los momentos como se estructura la clase, afirma que muchas de las prácticas de enseñanza de la matemática se desarrollan en una secuencia de cuatro o cinco momentos: presentación, reproducción, ejercitación y aplicación de un modelo. Incluyen un quinto componente, el de evaluación del aprendizaje, que más que un momento definido generalmente puede darse a lo largo del proceso. Es posible que en prácticas particulares se den ordenamientos distintos o que se amplíe o reduzca el número de pasos, pero en el fondo se mantiene la misma estructura de enseñanza.

En el primer momento, el profesor presenta a sus alumnos el modelo que desea enseñar (una definición, una fórmula, un procedimiento o algoritmo, etc.). Lo puede hacer a través de explicaciones verbales, mediante clases magistrales o buscando formas más activas, recurriendo a la acción e interacción de los estudiantes, pero no con la intención de favorecer construcciones, sino con la pretensión de transmitir un conocimiento en forma más dinámica. En el segundo momento el profesor presenta situaciones para que los alumnos reproduzcan el modelo que les ha presentado. Es el momento en que ofrece las explicaciones y correcciones necesarias hasta que los estudiantes logren reproducirlo en los términos esperados. En el tercer momento, el de la ejercitación, se presentan situaciones (que generalmente toman más la forma de ejercicios que de verdaderos problemas) para que los estudiantes ejerciten el modelo; a veces la cantidad es generosa pero poco variada. En este momento se busca que el estudiante gane habilidad en su ejecución y logre su memorización. En el cuarto momento, el de la aplicación, se busca que los estudiantes sean capaces de aplicar el modelo aprendido a otras situaciones. Se procura generalización y transferencia del conocimiento, pero las nuevas situaciones no pueden ser muy novedosas con relación al modelo enseñado porque ya se las considera como uno nuevo que también debe enseñarse. El momento de la evaluación da cuenta del grado de aprendizaje del modelo, que en esta manera de pensar la enseñanza y el aprendizaje no son otra cosa que dar cuenta de que el estudiante es capaz de hacer lo que se le enseñó, en las condiciones en las que se le enseñó.

Esta forma de entender la enseñanza se corresponde con visiones sobre qué es aprendizaje y, como consecuencia, sobre qué es enseñar. Las prácticas tradicionales se sustentan en concepciones reproductivistas del aprendizaje y de la enseñanza. Del lado de la enseñanza, el maestro, como poseedor del saber, presenta un modelo a los estudiantes (por ejemplo, una forma de hacer una operación) y realiza junto con ellos las actividades necesarias para que estos lo logren reproducir en los términos en que les fue presentado (Castaño, 1997). Del lado del aprendizaje el reproductivismo se soporta en una

concepción empirista. En esta perspectiva el aprendizaje es el resultado de la asociación de imágenes, producto de la sensación o copia de los objetos y de los acontecimientos. A pesar de las elaboraciones teóricas y grandes progresos para explicar el aprendizaje y sus mecanismos, en muchos programas de investigación desde perspectivas conductuales y cognitivas del procesamiento, como lo señala Pozo (2010), se mantienen las ideas del asociacionismo. Este autor explica que para el asociacionismo *"el origen del conocimiento serían las sensaciones, hasta el punto de que ninguna idea podría contener información que no hubiese sido recogida previamente por los sentidos. El conocimiento se alcanza mediante la asociación de ideas según los principios de semejanza, contigüidad espacial y temporal, y causalidad, el principio básico del asociacionismo"* (p 25). Estas ideas de aprendizaje están profundamente enraizadas en muchos maestros, precisamente porque se corresponden con sus intuiciones, que una y otra vez son corroboradas por los hechos del aula. El maestro presenta a sus estudiantes hechos, cosas, palabras o conceptos para que se hagan a la semejanza que ellas tienen y efectivamente bajo unas condiciones favorables (actitud, motivación, interés, etc.) los estudiantes se hacen a estas semejanzas. Igualmente el maestro presenta hechos, cosas, palabras o conceptos con contigüidad espacial o temporal, para que los estudiantes las asocien, y efectivamente bajo unas condiciones favorables ellos hacen la asociación. En los casos en los que los estudiantes no se hacen a las semejanzas o no logran las asociaciones, al menos no en los términos esperados, siempre habrá la posibilidad de recurrir a factores que permitan proteger o mantener intacto el principio asociacionista; se dirán cosas como: el estudiante no aprende porque no se presentó el contenido de enseñanza de la forma más adecuada para producir la asociación requerida, o porque no se dieron las condiciones de actitud, motivación, interés o, en el peor de los casos, siempre está el recurso a factores personales de los estudiantes: su nivel de desarrollo, su condición socioemocional o su misma condición cognitiva ("ese estudiante tiene dificultades de aprendizaje").



3.

Enfoque,
Metodología
y Análisis

En este apartado se describe la muestra tomada para este estudio, el proceso de diseño y elaboración de los instrumentos y se finaliza con la presentación de los items que componen el instrumento distribuidos según las dos categorías definidas para este estudio.

3.1.

Descripción de la muestra

Cada una de las experiencias que conforman la muestra seleccionada para el área de Matemáticas cuenta con información relativa a tres aspectos: año en que fue postulada la experiencia, sector (oficial o privado) y zona (rural o urbana). Las figuras muestran las distribuciones de las experiencias estudiadas en el área de Matemáticas según estas informaciones.

Como se dijo al describir la metodología de selección de la muestra, la diferencia en el número de experiencias seleccionadas por año (ver figura 1) obedece al mayor o menor número de experiencias del área presentadas en cada año. Después de un pico en el año 2002 (48 experiencias), se presenta un decrecimiento en los dos años siguientes, a partir del 2005 se mantiene entre veinte (2007) y veintinueve (2008).

DISTRIBUCIÓN DE EXPERIENCIAS DE MATEMÁTICAS POR AÑO

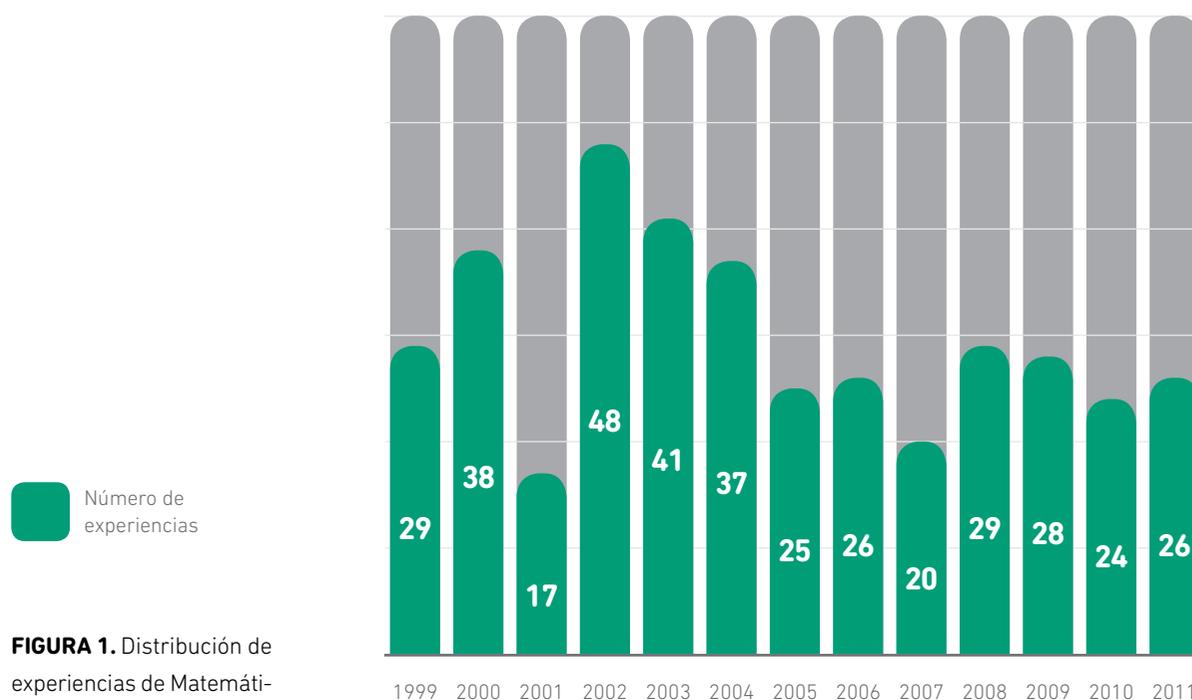


FIGURA 1. Distribución de experiencias de Matemáticas por año.

3.2.

Diseño y elaboración del instrumento

Para el diseño y elaboración del instrumento general (que permitió analizar la totalidad de las áreas) como en el instrumento específico del área se definieron las categorías y se construyó una primera versión de los ítems. Se realizaron aplicaciones pilotos de las versiones iniciales, lo que permitió hacer ajustes de los ítems y unificar criterios de calificación entre los investigadores. Este ejercicio llevó a decisiones importantes sobre los alcances de la información que podría obtenerse. Como fruto de esta fase se eliminaron ítems, porque aunque indagaban por información sobre aspectos necesarios y deseables para caracterizar las experiencias, los escritos no aportaban la información suficiente; en otros casos, aunque no se renunció a tener información sobre un aspecto particular, sí se abandonó la pretensión de que esta fuera muy diferenciada; por eso en varios ítems del área aparecen unos descriptores que fijan dos posiciones extremas y excluyentes; esta estrategia diferencia menos pero da más seguridad sobre lo que se afirma.

Además de esta precaución, en los ítems del área, como estrategia metodológica, se incluyó una última opción: "no se puede afirmar nada". Esto permitió dar cuenta de la información requerida en el ítem, solo en aquellos escritos en los que el investigador consideraba razonable obtenerla. Proceder de esta forma disminuyó sensiblemente la cantidad de experiencias de las que se puede describir la cualidad aludida en el ítem, pero ofrece una relativa seguridad para la caracterización de los escritos. Por otra parte, cualquiera que sea el valor de la frecuencia de esta opción en la que no se tiene la información suficiente para afirmar algo, ya es una información útil para efectos de descripción de las experiencias, y en algunos ítems en particular resulta importante analizar si este hecho puede considerarse como una falencia o no del texto, aspecto relevante para las orientaciones que ofrezca el Premio a los maestros en futuras convocatorias.

Un principio metodológico que se mantuvo en el momento de analizar cada escrito consistió en seleccionar alguna de las opciones que se ofrece en cada ítem, solo en casos de encontrar indicios claros⁸, que a juicio de quien analiza, dan una relativa seguridad de que otro analista del equipo se decidiría por el mismo descriptor.

3.3.

Categorías e ítems específicos del área

Tal como se dijo en el apartado anterior para la indagación específica del área se definieron dos categorías complementarias a las del instrumento general, que a juicio del equipo investigador se consideraron básicas para describir las orientaciones específicas que muestran los escritos de las experiencias de Matemáticas: a) el objeto de enseñanza y b) la organización didáctica. En las páginas siguientes las tablas muestran los ítems agrupados en las dos categorías y los aspectos específicos que indagaban (ver tabla 1).

8. Los indicios pueden ser: a) enunciados que hacen aseveraciones explícitas sobre alguna de las opciones, o que sin serlo permiten suponerlas; o b) enunciados que refieren hechos que sustentan alguna de las opciones.

CATEGORÍA: Objeto de enseñanza. Incluye los ítems M1, M2, M3º.

ÍTEM M1. En el texto se encuentran indicios que permiten suponer que el maestro concibe la enseñanza como un proceso consistente en:

- Presentar el conocimiento como verdades preexistentes que están en los libros y que el estudiante debe aprender.
- Promover acuerdos, soluciones negociadas, muchas veces provisionales y parciales, diferentes a las canónicas (o estandarizadas)
- No es posible hacer alguna suposición al respecto.

ÍTEM M2. En el texto se encuentran indicios que permiten suponer que el maestro enseña

- Conceptos más o menos aislados.
- Estableciendo relaciones entre conceptos.
- No es posible hacer alguna suposición al respecto.

ÍTEM M3. En el texto se encuentran indicios que permiten suponer que el maestro enseña la Matemática como:

- Fin en sí
- Como medio
- Fin y medio
- No es posible hacer alguna suposición al respecto

-
9. Los ítem del instrumento de matemática van precedidos de la letra M y los del instrumento general por la letra P. por ejemplo P30 representa el ítem 30 del instrumento general y M1 el ítem 1 del instrumento específico de matemática.

CATEGORÍA: Organización didáctica. Aspecto relacionado con procesos y sistemas. Incluye los ítems M4 a M8

ÍTEM M4. El proceso o procesos matemáticos que enfatiza la experiencia desde lo explícito son:

- Razonamiento
- Resolución de problemas
- Comunicación
- Modelación
- Procedimientos
- No hay información suficiente

M5: El proceso o procesos matemáticos que enfatiza la experiencia que sin ser explícitos se pueden inferir son:

- Razonamiento
- Resolución de problemas
- Comunicación
- Modelación
- Procedimientos
- No hay información suficiente

M6: En el texto se encuentran indicios que permiten suponer que el maestro considera los procesos matemáticos en los que enfatiza la experiencia como

- No aplica.
- Temas a enseñar
- Componentes transversales del proceso de enseñanza-aprendizaje
- No se puede afirmar nada

M7: El sistema o los sistemas matemáticos que desarrolla la experiencia desde lo explícito son

- Sistema numérico
- Sistema espacial-geométrico
- Sistema métrico
- Sistema estadístico-aleatorio
- Sistema variacional-analítico
- No hay información suficiente

M8: El sistema o los sistemas matemáticos que desarrolla la experiencia que no se enuncian explícitamente pero que se pueden inferir son:

- Sistema numérico
- Sistema espacial-geométrico
- Sistema métrico
- Sistema estadístico-aleatorio
- Sistema variacional-analítico
- No aplica o no hay un nuevo sistema

M12: La experiencia muestra una tendencia a reconocer la actividad de resolver problemas en la enseñanza como

- Reproducción y ejercitación de modelos prototípicos (Indicios: el maestro se limita a presentar los modelos y busca que los estudiantes lo reproduzcan y los memoricen. El trabajo de ejercitación puede ser individual o grupal)
- Un proceso que supone construcción con los otros (no importa si se afirma que esta construcción es individual o colectiva)
- No es posible afirmar nada al respecto

CATEGORÍA: Organización didáctica. Aspecto relacionado con la finalidad asignada a la educación matemática.
Incluye los ítems M9 y M10

M9: En el texto se encuentran enunciados que dicen de forma explícita que una de las finalidades de la enseñanza de la matemática es el desarrollo del pensamiento lógico

- Si
- No

M10: Si en el anterior seleccionó la opción "Sí", indique si se considera el desarrollo del pensamiento lógico como una finalidad EXCLUSIVA de la matemática

- Si
- No
- No es posible afirmar nada al respecto

CATEGORÍA: Organización didáctica. Aspecto relacionado con la idea de aprendizaje.
Incluye los ítems M11 y P30 Y P31 (del instrumento general)

M11: En el texto se muestra una tendencia que permite suponer que la idea de aprendizaje que sustenta la experiencia es entendida

- Como reproducción de lo presentado por el profesor
- Como transformación progresiva de las comprensiones de los estudiantes
- No es posible afirmar nada al respecto

P30. La experiencia reconoce el saber previo de los estudiantes como:

- No lo reconoce
- Solo como conocimientos prerrequisito para los nuevos contenidos que ha de aprender
- Forma de reconocer el saber de los estudiantes logrado como fruto de sus prácticas sociales y culturales
- No aplica

P31. En el texto se encuentran indicios que muestran una tendencia a establecer relaciones de lo que se enseña con las prácticas y contextos no escolares

- No se encuentran referencia sobre esta relación
- Se encuentran referencias en este sentido y se aprecia que se establece como forma de aplicar lo que se enseña
- Se encuentran referencias en ese sentido y se aprecia que se establece como forma de reconocer y enriquecer las comprensiones de los estudiantes
- Se encuentran referencias en ese sentido pero no es posible afirmar nada sobre cómo se aprecia esta relación
- No aplica

Finalmente se incluyó un ítem relacionado con el uso de *software* en la enseñanza de las Matemáticas. Este aspecto es materia de investigación en el área de Tecnologías e Informática, aquí se limitó la indagación a registrar si se usaba o no algún *software* y cuál.

M13: Señale el tipo de tecnologías computacionales que refiere la experiencia

- No hace referencia al uso de tecnologías computacionales Lenguaje Visual Basic (lo utilizan para realizar simulaciones de gráficas de funciones, juegos, aplicaciones, procedimientos, modelos geométricos, estadísticos, etc.)
- Applets (son recursos virtuales para simular, animar, desplegar, archivos, ver videos, etc.)
- Programmable Logic Controller (son portales virtuales para trabajar PLC)
- Excel (lo utilizan para aplicaciones de estadísticas, funciones o programar actividades interactivas en la parte numérica)
- Power Point (Lo utilizan para realizar presentaciones y simulaciones de funciones)
- Otro. ¿Cuál?

TABLA 1. Categorías e ítems del instrumento de matemática.



4.

Resultados

En este apartado se presentan los resultados correspondientes al análisis de las experiencias del área de Matemáticas. La presentación de estos hallazgos se ha dividido en dos partes, una primera en la que se exponen los datos relevantes que surgen del instrumento general y que aportan a la caracterización de las experiencias del área; y una segunda parte en la que se presentan los resultados específicos del área de matemáticas.

4.1.

Caracterización general de las experiencias analizadas en el área de Matemáticas

Esta caracterización general de las experiencias analizadas en el área de Matemáticas, aporta elementos de contexto que favorecen una comprensión más amplia y dan mayor significación a los resultados específicos. Aquí se incluyen aspectos de carácter poblacional, origen de las experiencias, relaciones con otras áreas así como aspectos relacionados con la escritura, sistematización y evaluación.

Aspectos poblacionales. Para el área de matemáticas la muestra que se tomó corresponde a experiencias que provienen del sector oficial 75% y de zonas urbanas 80% (ver figuras 2 y 3). Aunque no todas las experiencias informan del grado escolar en la que se desarrolla la propuesta, del 82,5% de las que se tiene información, se encuentra una distribución más o menos homogénea en los niveles escolares: 25% para preescolar y básica, 26% para básica y/o media y 31,4% se desarrollan en todos los ciclos.

Actores que participan de la experiencia. En el área se evidencia un nivel alto de participación de los estudiantes, 97,9%, semejante a la tendencia de la totalidad de las áreas, en la que el porcentaje de estudiantes involucrados es de 98,1%. No obstante, que las tendencias actuales en didáctica de las Matemáticas basadas en perspectivas contextuales hacen un llamado a reconocer e incorporar las prácticas y saberes de las comunidades y de los contextos en los cuales se inscribe la práctica de enseñanza, pareciera que estas ideas aún no han tenido resonancia en los docentes; esto se refleja en la baja participación de actores de la familia 11,1% y de las comunidades 4,6%.

Así mismo, pareciera que la participación de los otros docentes en la experiencia que se presenta al premio, se da con un porcentaje relativamente bajo 20,4%. Sin embargo no se puede ser concluyente con relación a este hallazgo, quizás el hecho de que el premio se otorgue al maestro, lleva a que se presente un solo docente sin hacer alusión a sus compañeros; pero esto no indica que este no trabaje con otros compañeros en la experiencia. Es más, desde la organización del premio se anima e impulsa para que los docentes no trabajen aislados, sino que involucren a otros maestros. Incluso, reconociendo este hecho, en el año 2012 el Premio amplió la convocatoria a los rectores, actores fundamentales en el surgimiento y sostenibilidad de las experiencias, otorgando el Premio Compartir al Rector. Este hecho en gran medida hace eco a lo planteado desde diferentes instancias de formación docente y de los distintos análisis de la calidad de la educación, de la potencia que tiene el generar experiencias innovadoras con la participación del mayor número de docentes de una institución. Por el contrario, a veces se torna muy difícil generar cambios sustanciales que afecten el espacio del aula y la formación de los estudiantes, cuando un docente en solitario trata de transformar las prácticas de enseñanza. Las actuales perspectivas en educación que se desprenden del construccionismo social o de los enfoques sistémicos y ecológicos enfatizan en la importancia de afectar los contextos institucionales y los procesos colaborativos como posibilitadores o inhibidores del cambio.

DISTRIBUCIÓN DE LAS EXPERIENCIAS POR SECTOR

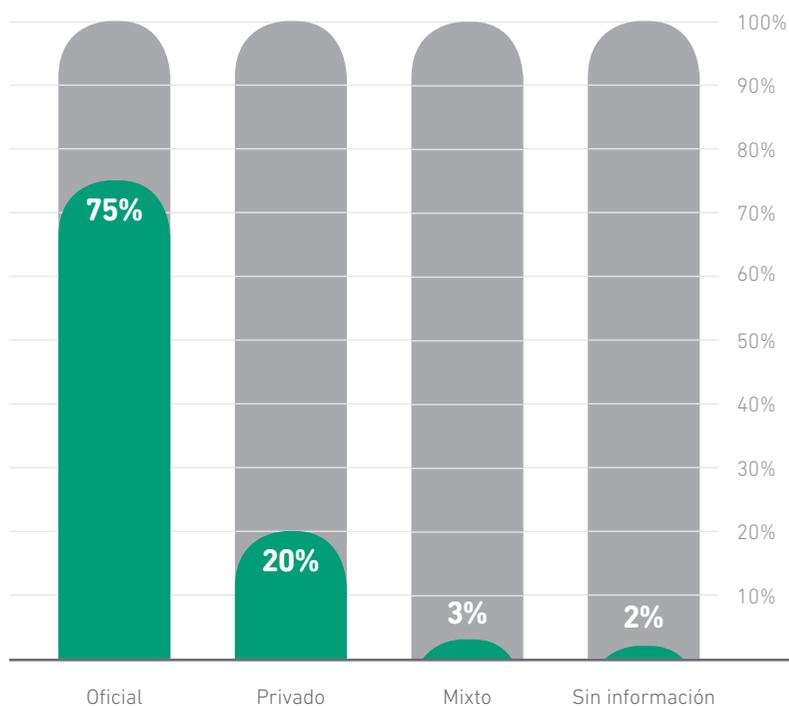


FIGURA 2. Distribución de experiencias de Matemáticas según sector.

DISTRIBUCIÓN DE LAS EXPERIENCIAS POR ZONA

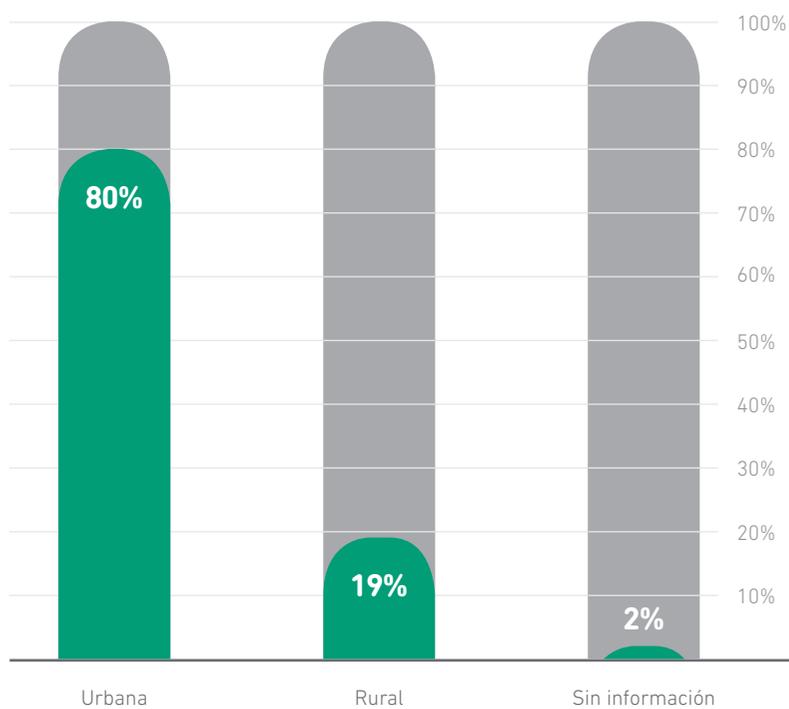


FIGURA 3. Distribución de experiencias de Matemáticas según zona.

Llama la atención que a pesar de la baja participación de familias y comunidades, las experiencias sí tienen un impacto alto en estas, tal como se evidencia en la tabla 3; al agrupar los ítems que se relacionan con familia, comunidad educativa y académica se obtiene una puntuación relativamente alta, 49,8%, en el impacto que las experiencias tienen sobre los diversos actores o contextos. Una posible explicación de este hecho puede ser el status del área y la valoración social que se le otorga culturalmente, lo cual genera una demanda y preocupación constante por parte de las familias para que sus hijos obtengan altos desempeños en esta área, ya que socialmente esto se asocia a que les garantizaría no sólo el éxito académico sino, en un futuro, el éxito profesional (ver tabla 2).

Origen de las experiencias. En la tabla 3 se puede ver que la mayor parte de estas son iniciativas personales de los docentes 75,5% y un porcentaje muy bajo son experiencias que surgen a nivel institucional 7,2%. Al relacionar estos hallazgos con los resultados del ítem (P13) que se refiere a las razones o justificaciones que los docentes dan al surgimiento de estas experiencias, en un grado alto 76% lo hacen desde condiciones del contexto académico; en otras palabras justifican la experiencia ya sea por el bajo desempeño de los estudiantes y el alto índice de mortalidad académica o por aspectos ligados a la falta de motivación u otras problemáticas que los docentes enfrentan en el momento de la enseñanza; por lo tanto, la mayoría de las experiencias las plantean los docentes para dar respuesta a esas necesidades específicas que han identificado con sus alumnos en su aula, con el fin de pensar y estructurar otras formas de enseñanza que favorezcan comprensiones y motivaciones por parte de los alumnos hacia el área, y así disminuir el fracaso escolar.

P8. Actores que participan en la experiencia						
	Estudiantes	Otros docentes	Familia	Comunidad	Entidades Estatales	Organismos No gubernamentales
Matemáticas	97,9%	20,4%	11,1%	4,6%	0%	0%
Total*	98,1%	26,4%	19,1%	10,1%	2,3%	0,9%

Tabla 2. Distribución de actores que participan en la experiencia por áreas.

*La columna total en las tablas se refiere al porcentaje correspondiente a la muestra que incluye la totalidad de escritos de todas las áreas.

P11. ¿En qué marco surgió la experiencia?	Personal	Institucional	Inter institucional	Red	No se específica	Otro
Matemáticas	75,5%	7,2%	0,8%	0,0%	14,9%	1,5%
Total	71%	16,4%	0,4%	0,1%	11,5%	0,5%

Tabla 3. Marco u origen en el que surgió la experiencia

P15. El impacto de la experiencia se da a nivel de	Matemáticas	Total
Estudiantes	72,9%	80,5%
Comunidad educativa	36,6%	38,9%
Comunidad académica	7,0%	13,3%
Contexto familiar	6,2%	14,8%
Contexto local, regional y nacional	6,7%	11,5%
Contexto sociocultural	1,3%	2,6%
Contexto político	0,0%	0,2%
No se especifica	16,5%	8,9%

Tabla 4. Relación del impacto de la experiencia sobre los diversos actores.

Relación que el área de Matemáticas establece con las otras áreas escolares. Se encuentra la misma tendencia general, un escaso trabajo interdisciplinar. El 63.7% de las experiencias de Matemáticas llevan a cabo su labor de manera individual, sin establecer ningún tipo de articulación con otras áreas del saber. Dicha situación es predecible dado que todavía en la escuela persisten enfoques que asumen el conocimiento de manera fragmentada y no se reconoce la complejidad de los objetos del conocimiento, que requiere la complementariedad de otros conocimientos tanto al interior del área como de otros campos del saber, con el fin de favorecer comprensiones más complejas de la realidad.

En la tabla 5 se observa que el nivel más alto de integración (12,1 %), que se podría considerar como muy bajo, se da con el área de Lengua Castellana. Sería necesario explorar si estos pocos docentes reconocen en la matemática un lenguaje y como tal lo abordan desde sus diferentes componentes y procesos, o simplemente retoman el aporte que hace el área de Lengua Castellana para potenciar fundamentalmente los procesos de lectura que influyen las posibilidades de comprensión de los problemas matemáticos que en el aula generalmente se presentan en forma escrita.

Sin embargo, vale la pena reconocer como se muestra en la figura 4 que un 17% de las experiencias afirman tener algún tipo de relación así sea mínima con otras áreas. También es esperanzador que un 17,5 % dice mantener relaciones interdisciplinarias, y un 1,5% desarrollan conjuntamente proyectos. Se tendría que explorar en estudios posteriores cómo se entiende el trabajo interdisciplinario y hasta dónde han permeado el aula las estrategias de proyectos o los campos de pensamiento que desde el MEN y algunas Secretarías de Educación se vienen promoviendo.

Actitud reflexiva del docente. Los resultados mostraron que en el área de Matemáticas un 56,9% de docentes reflexionan sobre su práctica, porcentaje que está un poco por debajo de la tendencia general (62,2%). Se diría que casi la mitad de los docentes reflexionan sobre su quehacer, mientras que en la otra mitad no hay evidencias de que lo

Matemáticas	Humanidades, Lengua Castellana e idiomas extranjeros (Lenguaje)	12,1%
	Ciencias Naturales y Educación Ambiental (Ciencias Naturales)	8,2%
	Tecnología e Informática	5,9%
	Ciencias Sociales y Filosofía, Historia, Geografía, Constitución Política y Democracia (Ciencias Sociales)	5,9%

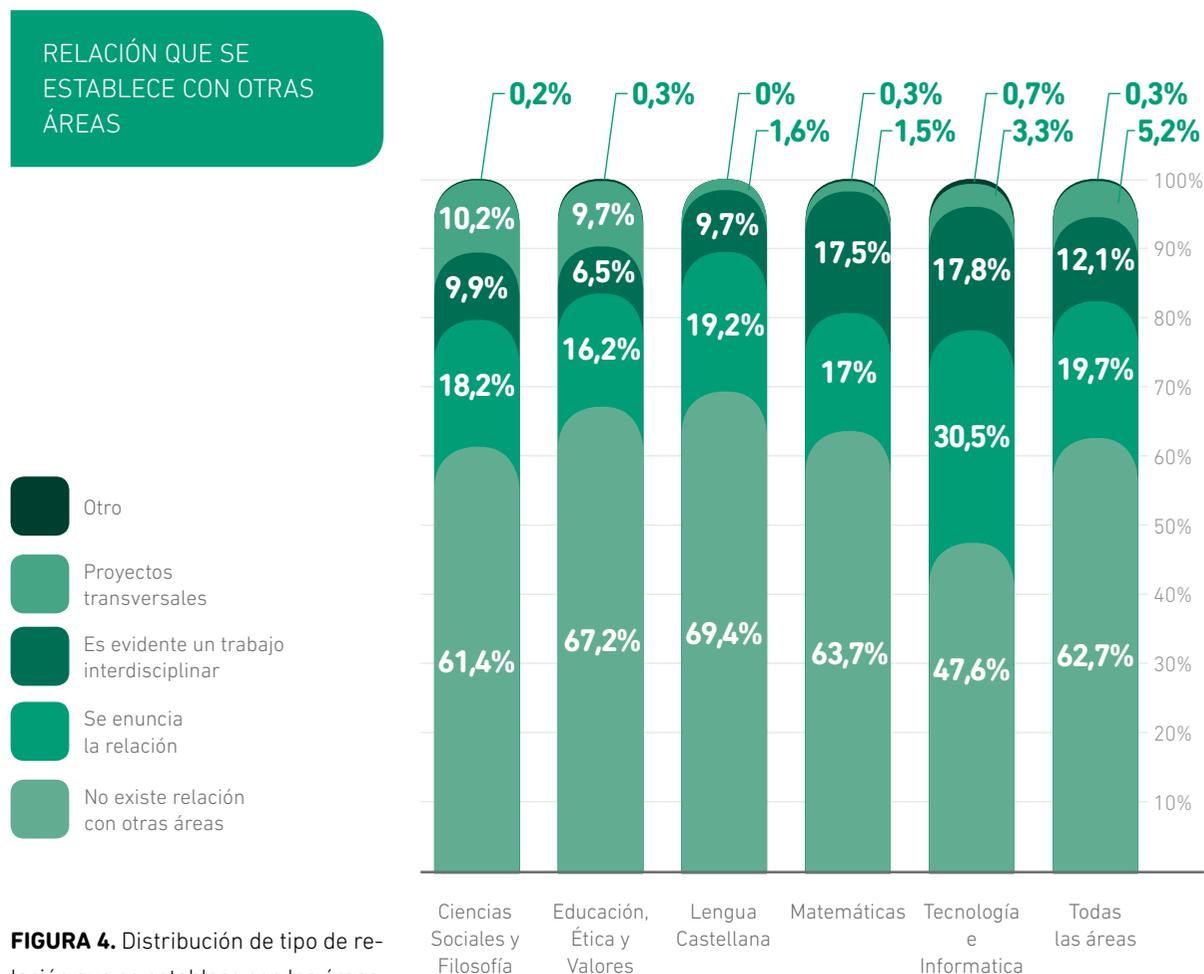


FIGURA 4. Distribución de tipo de relación que se establece con las áreas.

hagan (43,6 %). Al explorar si se evidencia una mirada crítica en la experiencia, los datos no son consistentes con el anterior, dado que solo en un 36,6% se puede inferir que hay una mirada crítica, mientras que en un 63,4% de las experiencias esto no es evidente.

Sin embargo, al explorar un hecho que puede contribuir a mostrar la reflexión de un docente como es el ejercicio de sistematización que hace de su práctica, (ver tabla 6), se encuentra que el área de Matemáticas cuenta con el porcentaje más alto de sistematización por escrito de sus experiencias 24,2 % en relación con las otras áreas, y con el promedio total 9,9%. Sin embargo en este mismo ítem en “no se evidencia productos de sistematización” el área obtiene el puntaje más bajo 59,8% con relación a las demás áreas y al total 77,3%. Se requiere impulsar mayores procesos de escritura, ya que un docente que escribe, que objetiva su experiencia desde la escritura, requiere pensar sobre ella, cuestionarla, interpretarla y reflexionarla.

La información anterior no permite ser concluyente en relación con qué tanto los docentes del área problematizan sus prácticas pedagógicas. No obstante, sí evidencia el interés y compromiso por parte de un gran número de maestros de tomar distancia y reflexionar sobre su quehacer, de mirarse a sí mismo y reconocerse en la mirada del otro, de cuestionar su acción y pensar permanentemente situaciones para mejorar y transformar.

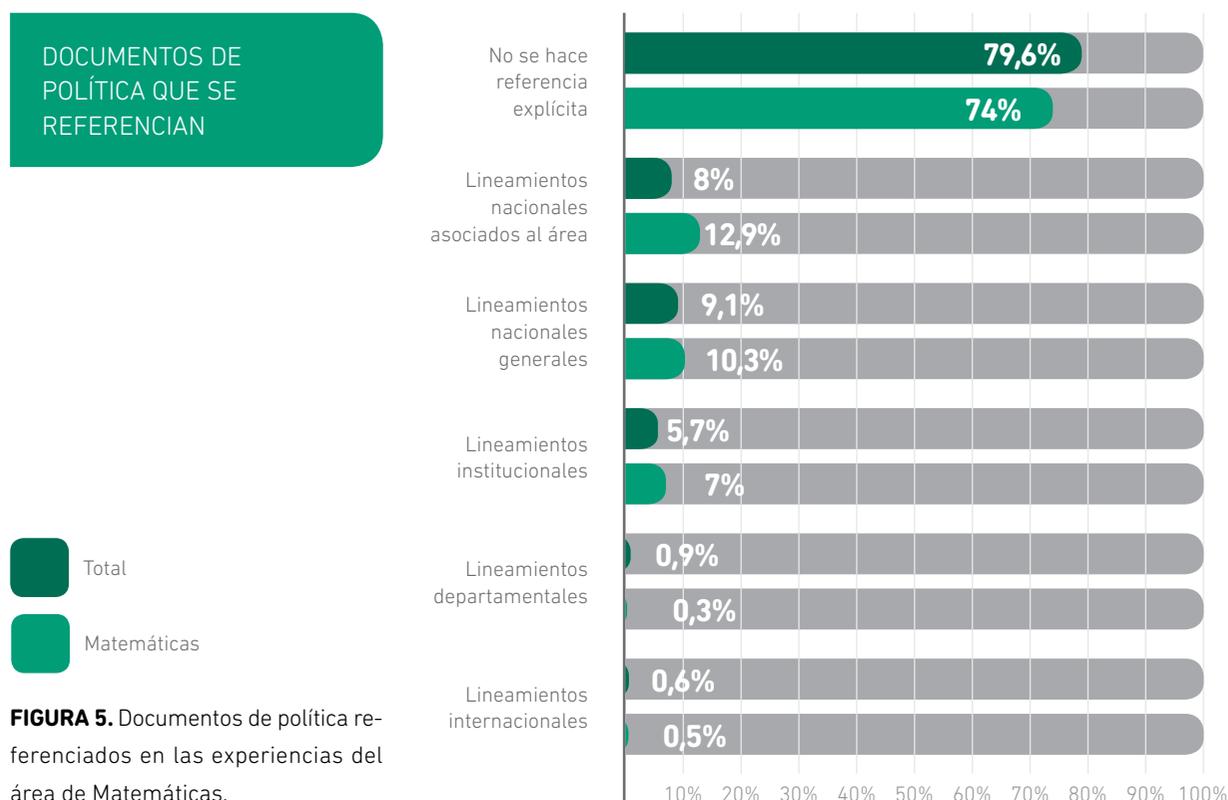
Aún es necesario crear las condiciones para favorecer que un número más alto de docentes asuman la actitud cotidiana de objetivar y extrañarse de su mismo quehacer; se

requiere que desde diferentes instancias, tanto de la escuela misma como de los organismos oficiales que emanan las políticas y programas, como las instituciones formadoras de docentes, confluyan en propuestas que afecten al docente y sus condiciones, para que aquellos docentes que aún no sistematizan o que están en procesos incipientes puedan avanzar en ello; ahora bien, al revisar la participación en eventos académicos, llama la atención el número de docentes del área de matemáticas que lo hacen en condición de ponente 19,8%. Una explicación a este hecho puede ser que la comunidad académica del área se encuentra consolidada y permanentemente promueve encuentros entre docentes y colegas. Esto sin duda es un escalón que aporta en la promoción de maestros reflexivos. Sin embargo, no es el único camino, existen otras estrategias como pertenecer a redes o a grupos de discusión de manera sistemática, precisamente en este punto en general los docentes de todas las áreas presentan resultados muy bajos, como puede verse en la tabla 5. Existe un acuerdo en las diferentes instancias que piensan sobre la calidad de la educación de la importancia de consolidar comunidades pedagógicas para favorecer procesos de cambio. Más allá de estos datos, la pregunta para continuar explorando es hasta dónde la reflexión que parece hacen los maestros de sus prácticas realmente permea y afecta la cotidianidad del aula.

Evidencias de sistematización sobre su práctica	Ciencias Sociales y Filosofía	Educación Ética y Valores	Lengua Castellana	Matemáticas	Tecnología e Informática	Total
Pertenece a un grupo	3,5%	4,5%	1,9%	4,9%	2,2%	3,4%
Pertenece a una red	0,9%	1%	2,5%	1,3%	0%	1,3%
Sistematiza por escrito sus experiencias	9%	7,8%	5,1%	24,2%	1,1%	9,9%
Asiste a eventos (como audiencia)	4,2%	4,9%	8,3%	9%	2,2%	6%
Ha participado en otros concursos diferentes al premio compartir	4,8%	3,9%	3,9%	5,7%	2,2%	4,3%
Participa en eventos (ponencia)	10,9%	7,5%	5,6%	19,8%	6,3%	10,3%
Ha publicado	2,5%	1%	1,6%	6,7%	1,9%	2,8%
No se evidencian productos de sistematización	74,1%	85,1%	84,3%	59,8%	87,4%	77,3%

Documentos de política referenciados. Otro aspecto importante de señalar en este apartado es la referencia que hacen los docentes a los documentos de políticas, como sustento de las mismas (ver figura 5), ya que, en este caso en particular, en la gran mayoría de las experiencias 74% no se hace referencia explícita a documentos de política educativa, el 12,9% hace referencia al documento de lineamientos del área; y el 7% a documentos de lineamiento institucional. La tendencia del área en este aspecto es la misma que la del promedio de todas las experiencias. Es difícil afirmar a partir de este dato en particular, que el impacto de la política en las prácticas del aula es bajo, pero sí es diciente que en sus escritos la referencia a documentos como lineamientos curriculares y estándares del área aparece muy poco. Puede ser que el maestro presupone que estos marcos de política se dan por entendidos, o que no encuentra en ellos referentes conceptuales y metodológicos para pensar y planear su experiencia de aula y son vistos más como un marco normativo.

Por otro lado, de las 408 referencias explícitas a autores que se encuentran en la totalidad de los escritos del área, solo siete corresponden al MEN. Cualquiera que sea la razón que se utilice para explicar este dato, es posible pensar que no es suficiente producir documentos y divulgarlos, sino que se requiere repensar las estrategias para favorecer la apropiación que los docentes hacen de las nuevas perspectivas que se pretenden introducir. Para mejorar o cualificar las prácticas pedagógicas y la formación de los niños y jóvenes es necesario problematizar hasta dónde las inversiones que se han hecho desde diferentes instancias en capacitación docente o en producción de materiales han permeado el aula. Quizás falte involucrar a los maestros en procesos de formación de mayor alcance y pensar las condiciones mismas del sistema educativo y las instituciones que pueden favorecer transformaciones significativas en la enseñanza-aprendizaje de esta área.



Procesos evaluativos de la experiencia. En los tres ítems en los que se recoge información sobre la evaluación del aprendizaje, se indaga sobre el enfoque (proceso-producto), instrumentos utilizados o tipo de producción que se evalúa (matrices, producciones orales o escritas) y agentes evaluadores que define un tipo de evaluación (autoevaluación, coevaluación o heteroevaluación). Se constata que entre el 50% y 60% de los escritos del área no se encuentran evidencias sobre los aspectos indagados. Este dato por sí mismo es dicente, en tanto que este es un aspecto que el Premio explícitamente sugiere incluir a los maestros en sus escritos. A juzgar por lo que aparece en aquellos escritos en los que sí se encuentra evidencia, la escasa referencia a la evaluación del aprendizaje quizá pueda interpretarse no como simple descuido, sino como un reflejo de que el maestro no realiza procesos sistemáticos y novedosos para hacer seguimiento de los logros que van alcanzado sus estudiantes a lo largo del proceso de enseñanza- aprendizaje (ver tabla 7).

Aunque el porcentaje de experiencias en las que se encuentran evidencias de hacer una evaluación de procesos 34,5% es un poco superior a las que lo hacen de producto 28,4 %, esta diferencia no es significativa. Se infiere que alrededor de un 12% hace evaluación de proceso y producto a la vez.

En pocas experiencias se refiere el uso de instrumentos como matrices, portafolios, diarios para hacer seguimiento del aprendizaje; es más común recurrir a lo que tradicionalmente se ha hecho: producciones orales 11,1% o escritas 18,3% tal como se observa en la tabla 8.

El agente evaluativo sigue siendo el maestro, por lo que la heteroevaluación es el tipo de evaluación más frecuente 30,4 %. Este porcentaje casi duplica a los que corresponden a evaluaciones en las que el mismo niño tiene la posibilidad de observarse y verificar sus propios aprendizajes 17,0% (autoevaluación) o las evaluaciones que se hacen conjuntamente con sus pares 17,3% (coevaluación), como se observa en la tabla 9.

P21. Enfoque evaluativo	Proceso	Producto	No es evidente
	34,5%	28,4%	50,8%
TOTAL*	39,9%	23,8%	52,1%

P22. Instrumentos evaluativos	Matemáticas	Total
No se especifica	58%	62,7%
Producciones escritas	18,3%	24,7%
Producciones orales	11,1%	19,1%
Matrices	7,2%	6,4%
Diarios/cuadernos de seguimiento	9,8%	5,6%
Portafolio	3,9%	3%

Tabla 8. Instrumentos Evaluativos.

P.23. Agentes Evaluativos		
Agentes	Matemáticas	Total
No se especifica	60,3%	66,8%
Heteroevaluación	30,4%	23,7%
Autoevaluación	17%	16,9%
Coevaluación	17,3%	15,5%

Tabla 9. Agentes Evaluativos.

Un aspecto que no se indagó y que tampoco es explícito en las recomendaciones sobre escritura que hace el Premio ya no es el referido a las evaluaciones de los aprendizajes, sino a la evaluación misma de la experiencia, ya sea una evaluación del proceso para comprender las transformaciones que en ella se van produciendo e introducir los correctivos necesarios, o el acopio de información que permita valorar la validez de la experiencia misma. Es recomendable orientar a los maestros para que incluyan en sus escritos este aspecto.

4.2.

Caracterización específica de las experiencias analizadas en el área de Matemáticas

En este apartado se presenta y analiza la información correspondiente a los ítems específicos del área. El lector encontrará el análisis correspondiente a las dos categorías y a las agrupaciones de ítems presentadas en el apartado 3.3. En cada caso primero se presentan los resultados correspondientes a la totalidad de las experiencias del área, y después, se hace la comparación entre las experiencias destacadas y las no destacadas.

4.2.1

Objeto de enseñanza

Las tres figuras que siguen corresponden a la distribución de porcentajes en los tres ítems M1, M2 y M3¹⁰) que se relaciona con las ideas que se encontraron en las experiencias estudiadas sobre el objeto de la enseñanza, en este caso las matemáticas (ver figuras 6, 7 y 8).

En las tres gráficas se encuentran porcentajes altos de la opción *no es posible hacer alguna suposición al respecto*, 61%, 59% y 35%, en cada ítem respectivamente. Este dato por sí mismo es importante. Las escasas referencias, explícitas o no, encontradas en los textos sobre estos tres aspectos explorados en los escritos, si bien no puede interpretarse como que necesariamente carecen de posiciones sobre estos tres aspectos ligados a como entienden la enseñanza de las matemáticas, sí puede considerarse como indicador de la poca importancia que los maestros dan en estos escritos el explicitar sus posturas al respecto e incluso, podría pensarse también como indicador de la falta de toma de conciencia y reflexión sobre estos aspectos. Podría pensarse en la conveniencia de que en futuras versiones del Premio se buscara que los maestros hicieran referencia a cómo presentan los conocimientos que enseñan y las relaciones que establecen tanto en el interior del área como con otras áreas y la experiencia.

Al observar la gráfica correspondiente al ítem M1 (ver figura 6) no se observa diferencia alguna entre los escritos en los que se encuentran indicios en los que el maestro presenta los conocimientos como verdades preexistentes que están en los libros y los que, por el contrario, los presentan promoviendo acuerdos, soluciones negociadas.

10. Recuérdese que M1, M2 y M3 representan los ítems 1, 2, y 3 del instrumento específico de matemática (ver numeral 1.3.3).

M1 EN EL TEXTO SE ENCUENTRAN INDICIOS QUE PERMITEN SUPONER QUE EL MAESTRO CONCIBE LA ENSEÑANZA COMO UN PROCESO CONSISTENTE EN

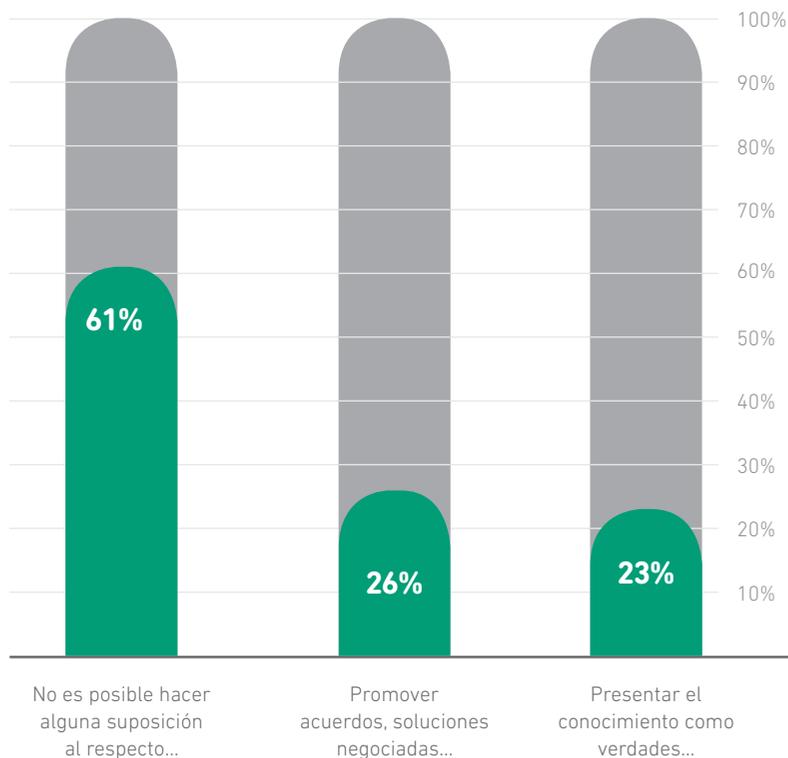


FIGURA 6. Porcentajes según se promueva o no construcción del conocimiento enseñado.

M2 EN EL TEXTO SE ENCUENTRAN INDICIOS QUE PERMITEN SUPONER QUE EL MAESTRO ENSEÑA

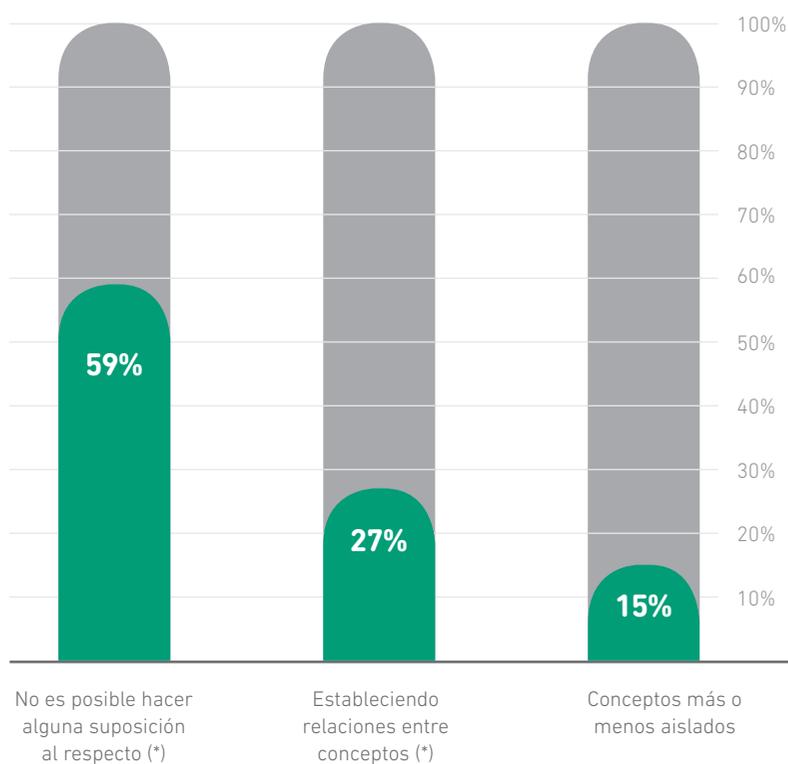


FIGURA 7. Porcentajes según se busque o no relaciones entre conceptos.

M3 EN EL TEXTO SE ENCUENTRAN INDICIOS QUE PERMITEN SUPONER QUE EL MAESTRO ENSEÑA LA MATEMÁTICA COMO

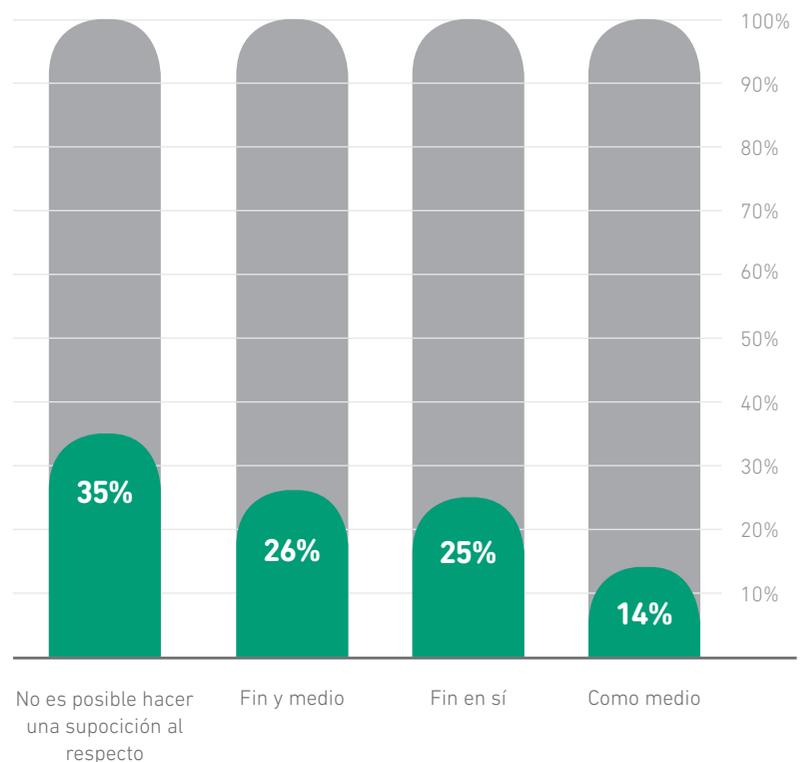


FIGURA 8. Porcentajes según el lugar que se le da a la enseñanza de la matemática.

De los tres ítems, el M2 (ver figura 7) es el único en el que se aprecia una diferencia importante en la distribución de los porcentajes. En el 27% de los escritos se encuentran indicios que permiten afirmar que los maestros se preocupan por *establecer relaciones entre los conceptos que se enseñan*, comparado con el 15% en los que no se encuentran tales indicios. Representa un poco más de la tercera parte de las experiencias en las que sí se pudo decir algo sobre la cualidad que indaga el ítem; que se puede considerar relativamente alta, especialmente si se tiene en cuenta la insistencia que se ha hecho de relacionar conceptos de diferentes sistemas, tanto desde la literatura de la educación matemática como desde documentos del MEN (lineamientos del área como en estándares).

Las figuras 9 y 10 muestran las comparaciones entre experiencias destacadas y no destacadas en el ítem M1. La gráfica superior presenta los porcentajes calculados sobre la totalidad de experiencias de la muestra y la de la inferior el porcentaje calculado sobre esa parte de las experiencias en las que se pudo inferir algo sobre este aspecto; esta última gráfica permite apreciar mejor el contraste entre destacadas y no destacadas.

En los escritos en los que se consideró que existen indicios que permiten afirmar algo *sobre el carácter constructivo o no de los objetos matemáticos*, se aprecia una diferencia importante, sin ser estadísticamente significativa, entre las experiencias no destacadas y las destacadas. Los escritos de las experiencias destacadas muestran una mayor tendencia a considerar promover acuerdos y soluciones negociadas que a presentar el conocimiento a sus estudiantes como verdades preexistentes. Si se observa la gráfica de la derecha de las dos presentadas anteriormente se aprecia con mayor notoriedad la diferencia entre destacadas y no destacadas, de las experiencias destacadas un poco más de las dos terceras

ITEM M1 CON RELACIÓN A LA TOTALIDAD DE LA MUESTRA

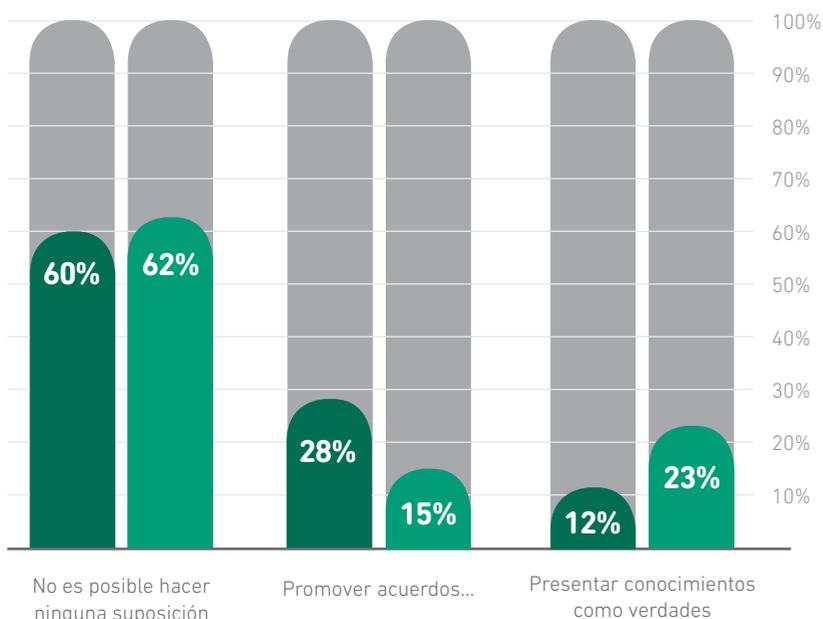
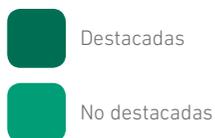


FIGURA 9. Comparación entre destacadas y no destacadas, según se promueva o no construcción del conocimiento enseñado. Porcentajes calculados sobre el total de la muestra.

ITEM M1 CON RELACIÓN A LA PARTE EN QUE SE PUDO INFERIR ALGO SOBRE LA CUALIDAD INDAGADA

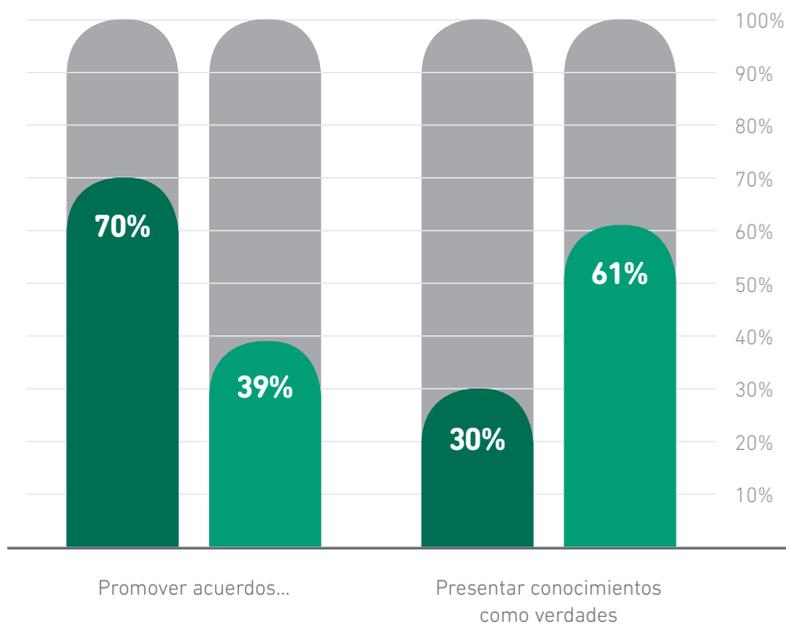


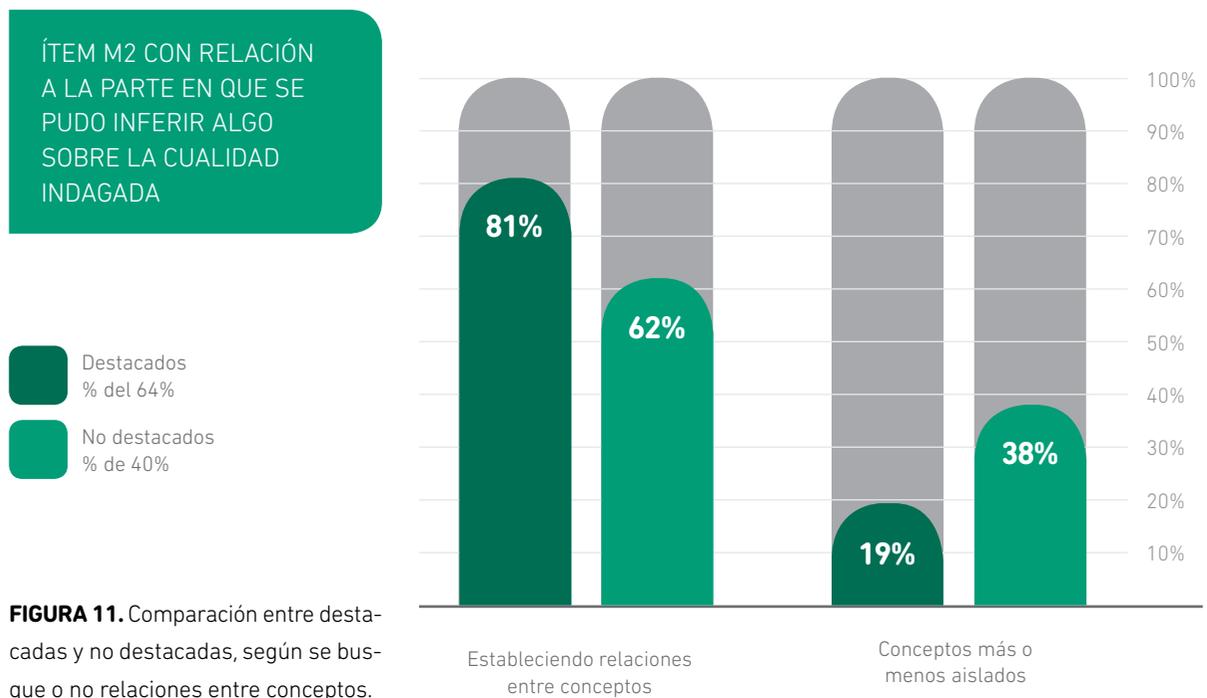
FIGURA 10. Comparación entre destacadas y no destacadas, según se promueva o no construcción del conocimiento enseñado. Porcentajes calculados sobre la parte de experiencias en las que se pudo inferir algo sobre la cualidad indagada.

partes presentan los conocimientos promoviendo procesos de construcción, mientras que en casi un tercera parte se encuentran indicios de que presenta los conocimientos como verdades preexistentes, mientras que en las no destacadas, esta relación prácticamente se invierte, casi las dos terceras partes son la que presentan los conocimientos como verdades preexistentes y apenas una tercera parte promueve procesos de construcción.

En la figura 11, que se presenta a continuación se muestran las comparaciones entre experiencias destacadas y no destacadas en el ítem M2. Los porcentajes que aparecen se calculan sobre el número de experiencias en las que en los escritos se encontraron evidencias que permitían afirmar algo sobre si los maestros enseñan los conceptos de forma aislada o los enseñan buscando relaciones entre ellos.

Aunque en ambos casos (experiencias no destacadas y destacadas) se mantiene la tendencia a ser mayor la frecuencia de experiencias en las que se infiere que los maestros enseñan estableciendo relaciones entre los conceptos del área que aquellas en las que se presentan de manera aislada, en las experiencias destacadas esta diferencia es mayor que en las no destacadas y es estadísticamente significativa. Esto podría tomarse como un rasgo distintivo entre destacadas y no destacadas.

Con relación a la pregunta si se enseña la *matemática como fin o como fin y medio*. Del 65% de experiencias de las que se pudo afirmar algo con respecto al ítem M3, (ver figura 8), no se encuentran diferencias importantes entre las tres condiciones (como fin, 25%; como medio, 14%; o como fin y medio, 26%). Es preocupante que de la cuarta parte de los escritos se pueda inferir que se enseña la matemática por la matemática, razón por la que se carece de la pretensión de establecer relaciones con otros campos del saber o con usos prácticos, pues esto puede ser un síntoma de los rezagos de una enseñanza formalizante y descontextualizada, a pesar de la insistencia que se hace en la literatura de educación matemática y de los lineamientos y estándares del área, de articular la enseñanza del conocimiento matemático a las situaciones y problemas del contexto social y cultural en que se aprende.



La figura siguiente compara las experiencias destacadas y no destacadas con relación al rasgo indagado en el ítem M3 (el lugar que se le da a la enseñanza de la matemática).

La figura 12 presenta los porcentajes calculados con relación a ese 65% de experiencias en las que sí se pudo hacer alguna inferencia sobre el lugar que le dan a la enseñanza de la matemática (ver figura 8). Las experiencias destacadas muestran una mayor tendencia a considerar la enseñanza de la matemática como “fin y medio” (61%), es decir, a considerar que la educación matemática además de tener una finalidad propia como campo de conocimiento, es también un instrumento para modelar y comprender el mundo natural y social”. En tanto que en las no destacadas las tres opciones casi se distribuyen por igual.

Perfiles de las experiencias en relación con la visión del objeto de enseñanza. Al hacer el análisis de correspondencia múltiple¹¹ podemos tener un perfil de las agrupaciones de los ítems correspondientes a la visión que los maestros tienen sobre el objeto de enseñanza. En la figura 13 siguiente se pueden evidenciar estos hallazgos.

La figura permite visualizar tres agrupaciones, dos de estas agrupaciones definen perfiles más o menos característicos de las prácticas y la tercera agrupación no se considera propiamente como un tercer perfil en tanto que corresponde a experiencias que se asocian más por el hecho de que en los tres ítems de esta categoría se seleccionó la opción “no es posible hacer alguna suposición al respecto”, que porque tiendan a coincidir en características inferidas de los escritos.

Primer perfil: Corresponde a las *experiencias en las que el maestro promueve acuerdos y soluciones negociadas*, muchas veces provisionales y parciales, diferentes a las canónicas (o estandarizadas), establecen relaciones entre los conocimientos, tanto en el interior de la matemática como con otros campos del saber y otros espacios de la experiencias (ver la agrupación del cuadrante III).

Segundo perfil: Corresponde a las experiencias en las que el maestro presenta *el conocimiento como verdades preexistentes* –que están en los libros y que el estudiante debe aprender– no establecen mayores relaciones entre los conocimientos tanto dentro de la matemática como con otros campos del saber y otros espacios de la experiencia (ver agrupación del cuadrante I).

Como se dijo la tercera agrupación no es propiamente un perfil, está conformada por esas experiencias en las que no se encuentran indicios sobre los aspectos estudiados en los ítems M1, M2 y M3, sin embargo se relacionan con aquellas experiencias en las que se enseña la matemática por la matemática, como finalidad en sí misma. Por eso se dice que más que ser un perfil de prácticas propiamente dicho, es una agrupación de escritos que se correlacionan porque no se encuentra información sobre los aspectos indagados.

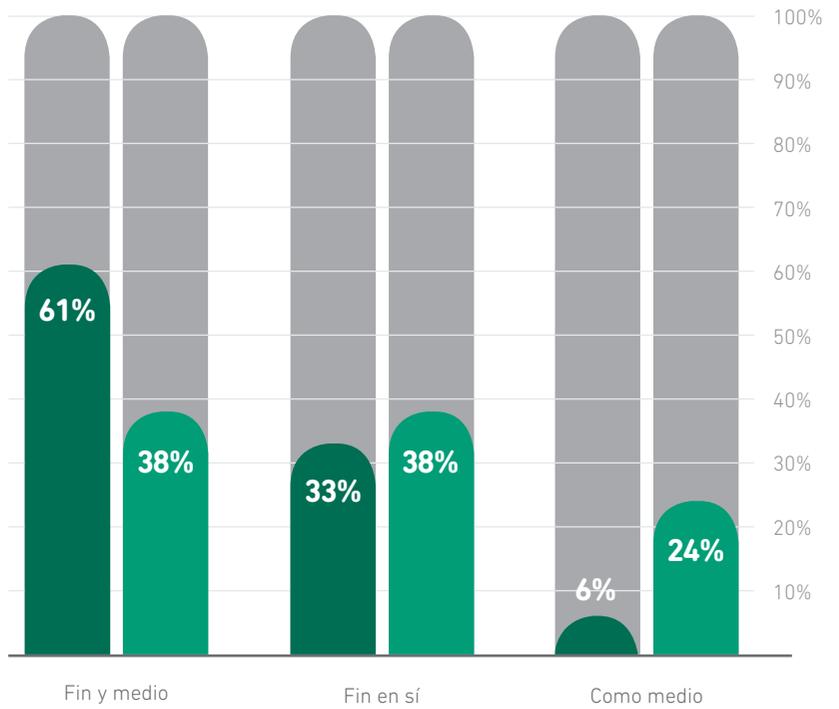
Llama la atención que el primer perfil pueda asociarse más a las experiencias destacadas, en tanto que los otros dos perfiles, si bien se pueden asociar a las experiencias no destacadas, no es una asociación tan definida como en el otro caso; es posible que algunas experiencias no destacadas compartan rasgos del primer perfil.

11. El análisis de correspondencia múltiple en este caso permite identificar si las experiencias tienden a asociarse unas con otras según la opción seleccionada en cada ítem. El hecho que se identifiquen agrupaciones significa que las experiencias tienden a estar en un mismo grupo porque comparten esas cualidades y esto permite definir unas características comunes a un grupo de prácticas

ÍTEM 3 CON RELACIÓN A LA PARTE EN QUE SE PUDO INFERIR ALGO SOBRE LA CUALIDAD INDAGADA

- Destacados
% del 72 %
- No destacados
% de 65 %

FIGURA 12. Comparación entre destacadas y no destacadas, según el lugar que se le da a la enseñanza de la matemática.



PERFILES PEDAGÓGICOS DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS (ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA MÚLTIPLE)

- 1. El maestro concibe la enseñanza como un proceso consistente en
- 2. El maestro enseña
- 3. El maestro enseña la matemática como

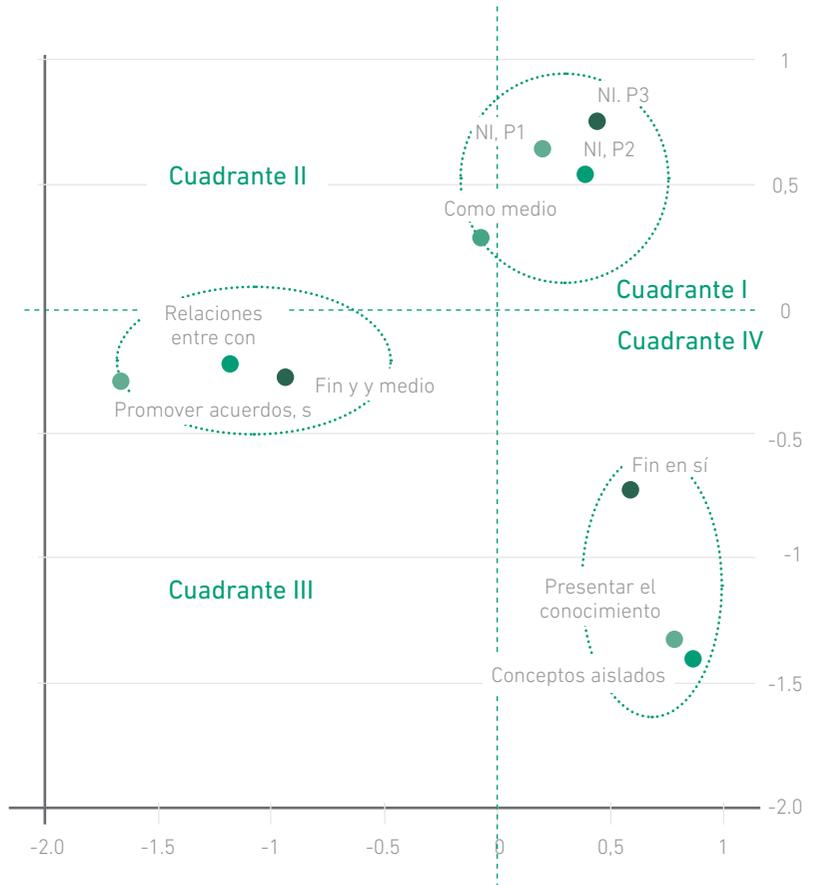


FIGURA 13. Perfiles pedagógicos.

4.2.2

Organización didáctica

En este apartado se presenta la información relacionada con la segunda de las categorías, corresponde a los ítems M4 a M12.

Procesos y sistemas matemáticos. En un primer momento se analiza la información relacionada con los procesos y los sistemas matemáticos. Se trata de ver si los maestros en sus escritos dan cuenta de que en la enseñanza trabajan procesos matemáticos, en cuáles hacen mayor énfasis y cómo los entienden; de igual forma indaga por los contenidos que enseñan, si los entienden como parte de un sistema matemático y en cuáles hacen énfasis. Este primer momento incluye los ítems M4 a M8.

Como ya se indicó para efectos de este estudio se tomó como marco de referencia los documentos de lineamientos del área y de estándares publicados por el MEN (2006), en los que se definen los procesos generales del pensamiento matemático (razonamiento, resolución de problemas, comunicación, modelación y procedimientos) y el sistema matemático (numérico, espacial-geométrico, métrico, estadístico-aleatorio y variacional-analítico).

Los ítems M4 y M5 indagan sobre los procesos trabajados, en el primero de estos ítems se da cuenta de los que se refieren en los escritos de forma explícita y en el segundo, de los que no aparecen referidos de forma implícita pero que se pueden inferir.

En el 43% (figura 14 correspondiente al ítem M4) no hay referencia explícita a cuál o cuáles procesos se trabajan. Este dato no significa que necesariamente no se trabaja ningún proceso, puede ser que se haga pero el maestro no lo explicita en el escrito. De ese 43% se estudia si a partir de los escritos se puede inferir que trabaje algún proceso y se encuentra que en el 52% (ver figura 15) no se encuentra indicio alguno. Es decir que se tiene el 22.4% de escritos en los que se puede pensar que con bastante probabilidad en estas experiencias el maestro no se propone trabajar algún proceso o más exactamente, no se lo propone conscientemente. En ambos gráficos la suma de los porcentajes no es 100 debido a que puede suceder que una misma experiencia trabaje dos o más procesos.

La suma (197%¹²) de los porcentajes de experiencias en la que se dice que se trabajan los procesos matemáticos, tanto en los casos que se refieren de forma explícita como en los que se hace de forma implícita figuras 14 y 15, correspondientes a los ítems (M4 y M5) es relativamente baja en tanto que este valor se podría comparar con una supuesta situación ideal, en las que todas las experiencias trabajaran estos procesos; en ese caso el punto de referencia sería de quinientos puntos porcentuales. Si estos valores se convirtieran a una escala de 0 a 5 (siendo 0 la calificación de ausencia completa de referencias en todos los escritos de los procesos trabajados y 5 la situación ideal en la que en todos los escritos se hiciera referencia a ellos), tendríamos un puntaje de apenas dos del volumen de escritos que hacen referencia, explícitas o no, a procesos trabajados (ver figura 16).

Aunque se da una diferencia importante en la frecuencia *con la que se trabaja cada proceso* según el tipo de experiencia (destacada o no destacada) el patrón es más o menos el mismo (figura 12); el proceso más trabajado es el de resolución de problemas. En el caso de las

12. Este valor resulta de sumar 112%, que es la suma de porcentajes correspondientes a todos y cada uno de los procesos que se trabajan según el ítem M4, más 85%, que es la suma de porcentajes de procesos que se infieren de los escritos como trabajados según el ítem M5.

no destacadas el segundo proceso más trabajado es el de razonamiento, con una diferencia más o menos importante con el primero; los otros tres procesos se trabajan con frecuencias semejantes y pequeñas comparadas con los primeros dos. En las destacadas este esquema de distribución es un poco diferente: los otros cuatro procesos diferentes al de resolución de problemas tienen frecuencias semejantes, más bajas que el predominante, pero con mayor presencia de estos otros procesos que en las experiencias no destacadas. Especialmente se aprecian estas diferencias en comunicación, modelación y procedimientos, y son estadísticamente significativas. En resolución de problemas, aunque las experiencias destacadas lo refieren con mayor frecuencia (64%) que las no destacadas (44%), esta diferencia no es estadísticamente significativa. Quizá esto pueda explicarse por el hecho de que la matemática se asocia a la resolución de problemas, independiente de cómo se entienda.

Por otro lado, el porcentaje de experiencias destacadas en las que no se encontró ninguna referencia explícita a trabajar *al menos un proceso*, es apenas del 16%, muy por debajo del 45% de las no destacadas. Este dato puede tomarse como indicador del hecho de que en las experiencias destacadas los profesores ofrecen indicios, de forma consciente o no, de trabajar al menos un proceso. Más adelante se verá que una característica de las experiencias destacadas consiste en que es posible encontrar evidencias de que se trabajan diferentes procesos a la vez.

Los ítems M7 y M8 indagan sobre los procesos trabajados, el primero corresponde a lo que se explicita en el escrito y el segundo a lo que no se explicita pero se infiere.

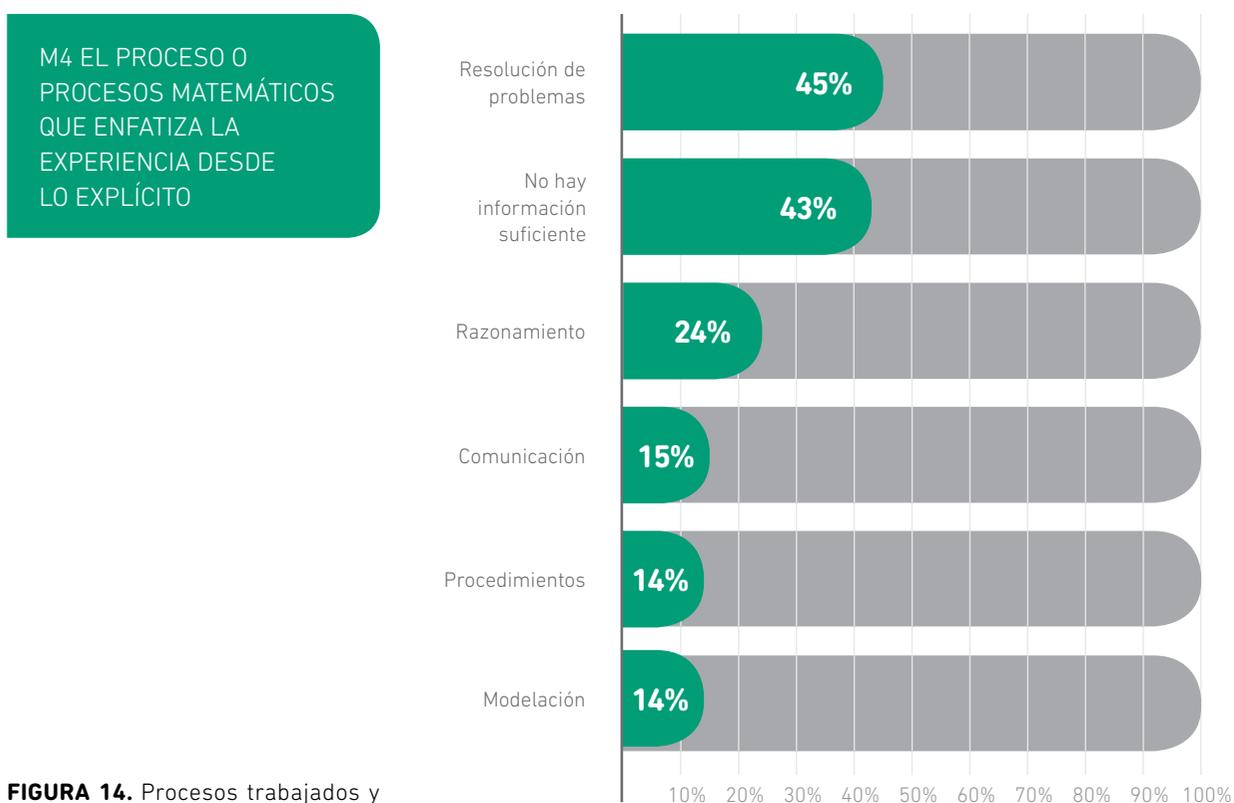


FIGURA 14. Procesos trabajados y explícitos.

M5 EL PROCESO O PROCESOS MATEMÁTICOS QUE ENFATIZA LA EXPERIENCIA QUE SIN SER EXPLÍCITOS SE PUEDEN INFERIR SON

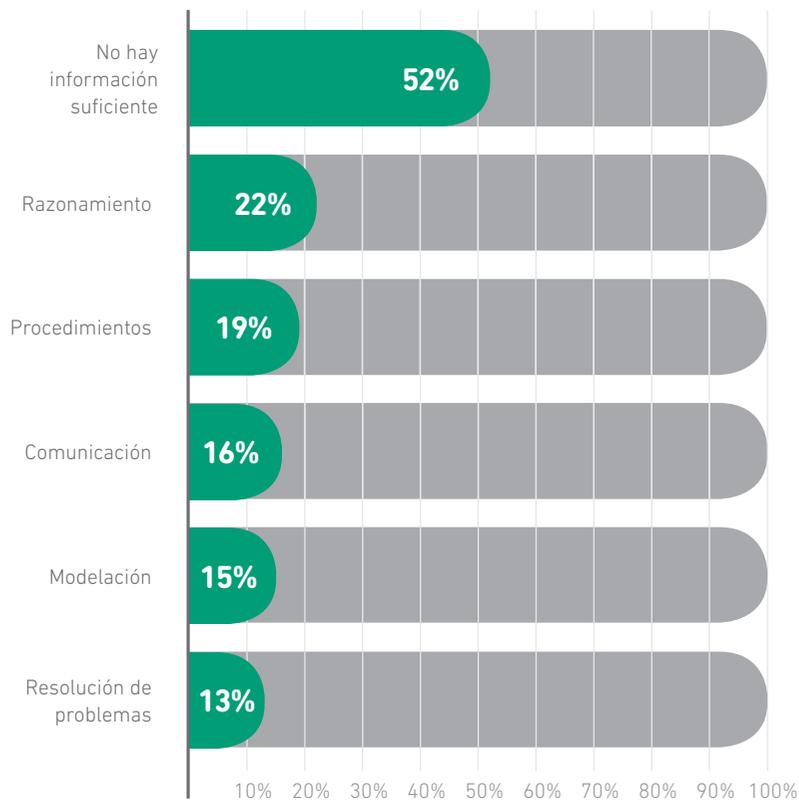
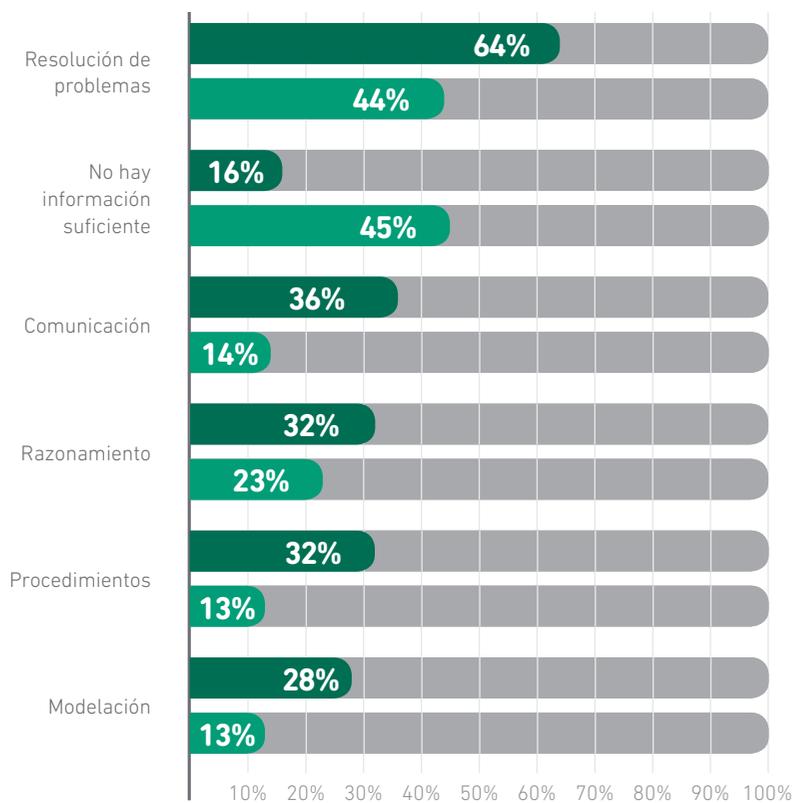


FIGURA 15. Procesos trabajados e implícitos.

M4: PROCESOS TRABAJADOS Y EXPLÍCITOS



Destacadas
 No destacadas

FIGURA 16. Comparación entre destacadas y no destacadas en procesos trabajados y explícitos.

La figura 17, correspondiente al ítem M7 muestra que en el 41% de los escritos no se encuentra ninguna referencia explícita sobre el sistema, concepto o contenido que se trabaja en la experiencia. De ese 41%, apenas en un 26% de experiencias se pueden inferir los sistemas de trabajo (ver figura 18). El 74% (figura 18) de ese 41% (figura 17) en el que no se encontró información explícita sobre los sistemas trabajados, es el porcentaje de experiencias en la que no se encuentra ninguna información sobre el sistema trabajado, o lo que es lo mismo para este caso, en prácticamente una tercera parte de los escritos no se encuentra información sobre los contenidos o temas trabajados. Este porcentaje revela la escasa información que arrojan los escritos en este sentido. La opción “no hay información suficiente”, se registró cuando efectivamente en los escritos no había referencia alguna relacionada con contenidos; por el contrario, bastaba encontrar en el texto una pequeña pista sobre contenidos, conceptos o procedimientos trabajados para considerar que el maestro hacía alusión al sistema o sistemas matemáticos relacionados con esos contenidos. Este porcentaje tan alto de experiencias en las que no se hace alusión a algún sistema trabajado puede interpretarse como un indicador del nivel de generalidad e inespecificidad con el que muchos maestros describen sus experiencias. Seguramente son muchas las razones para que suceda tal cosa, una de ellas quizá tenga que ver con decisiones que toma el maestro al hacer sus escritos, ya que él puede considerar que en un escrito de este tipo no tiene que hacer referencias tan específicas a los conocimientos tramitados, sino a otros aspectos del proceso de clase (interacciones entre los sujetos, motivos de los estudiantes y actitudes, entre otros).

En cierto sentido es más entendible que al describir una experiencia no se haga referencia explícita al proceso o procesos matemáticos que se trabajan, pues simplemente el maestro puede omitirlas porque da por obvio que están presentes, o porque simplemente no es suficientemente consciente de ellos; pero es mucho menos entendible que en la descripción de las experiencias no se encuentren indicios sobre los sistemas matemáticos trabajados o al menos se haga referencia a los conceptos o los contenidos que se trabajan, aunque no se ligen a los sistemas matemáticos. Si bien es cierto que hay experiencias cuyo énfasis no está puesto en desarrollar propuestas didácticas sobre determinados contenidos de uno o varios sistemas, sino en trabajar en otros aspectos o dimensiones del proceso de enseñanza, por ejemplo, implementar formas de evaluación, formas de organización de los estudiantes o incrementar en los estudiantes la motivación, o desarrollar algunas actitudes, etc., aun en estos casos habría que considerar qué tan deseable sería que la experiencia mostrara de forma más concreta lo que se hizo y que se vinculara con los conceptos propios del área.

Los apartes que se transcriben de uno de los escritos que se presentó en el año 2006 ilustra el grado de inespecificidad con la que se describen algunas experiencias. Los primeros párrafos que se transcriben a continuación ilustran las inquietudes que motivan al profesor y muestran hacia dónde se orienta la experiencia¹³:

¿Cómo hacer accesible el discurso matemático y posibilitar interrelaciones de conocimientos para que haya aprehensión de los conceptos? En la Institución Educativa ____, caracterizada por presentar nivel alto en las pruebas ICFES, estar a la vanguardia en preparación hacia el futuro en nuevas tendencias pedagógicas, se ubica la propuesta

M7 EL SISTEMA O LOS SISTEMAS MATEMÁTICOS QUE DESARROLLA LA EXPERIENCIA DESDE LO EXPLÍCITO SON

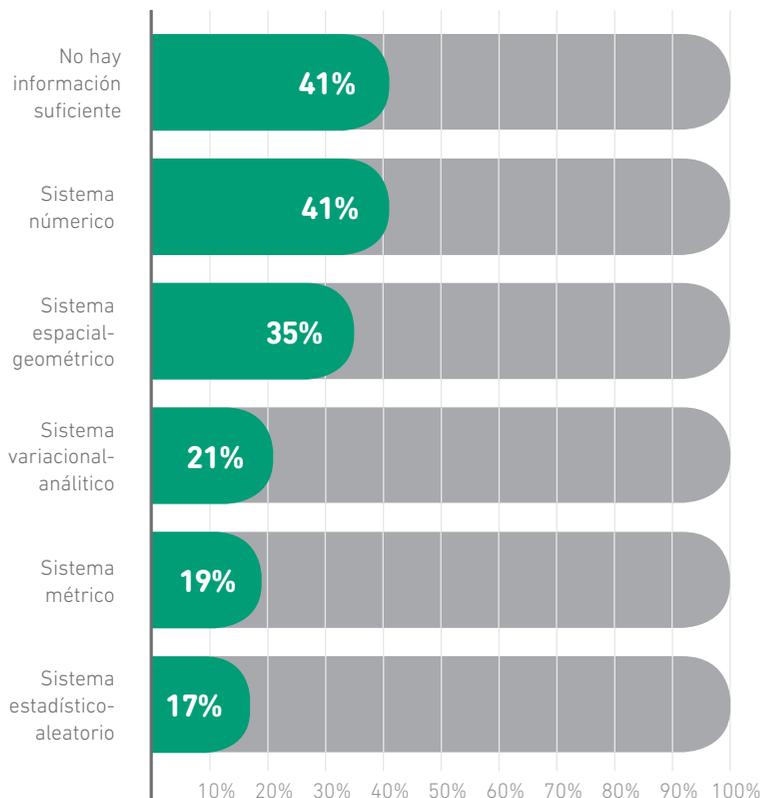


FIGURA 17. Sistemas trabajados y explícitos.

M8 EL SISTEMA O LOS SISTEMAS MATEMÁTICOS QUE DESARROLLA LA EXPERIENCIA QUE NO SE ENUNCIAN EXPLÍCITAMENTE PERO QUE SE PUEDEN INFERIR SON

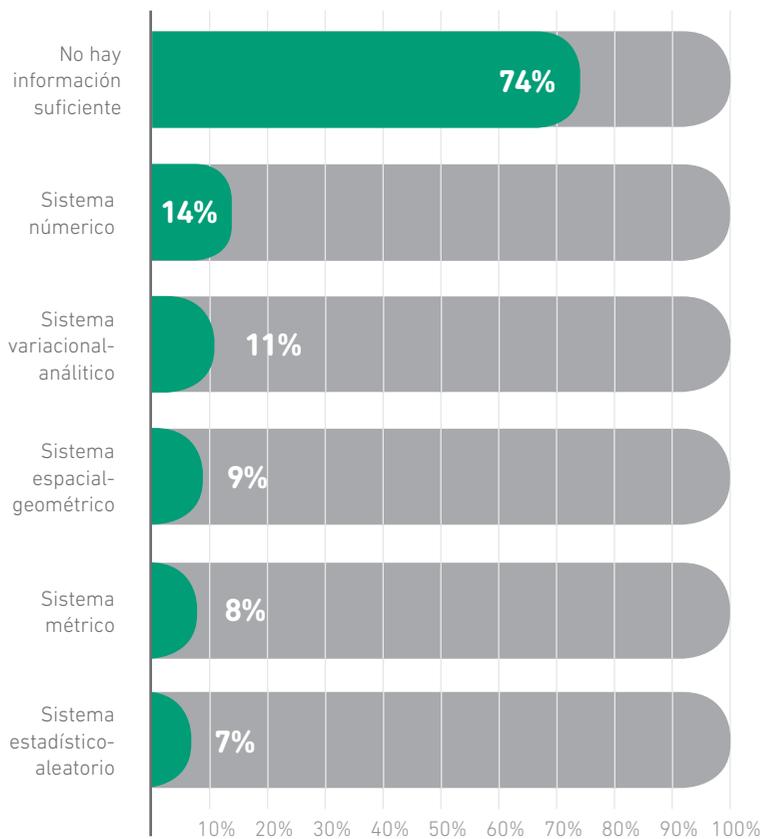


FIGURA 18. Sistemas trabajados e implícitos.

“MATEMÁTICA _____”, con la cual se pretende acercar al alumno al aprendizaje dinámico de las Matemáticas, correlacionándolas con lectura y escritura en lengua castellana, diseño en artística y registro en informática; 200 alumnos de grados 9o, 10o y 11o, espontáneos, deseosos de aprender y abiertos al cambio, serán quienes pondrán a dialogar las asignaturas con una perspectiva diferente: establecer la compleja relación de los símbolos matemáticos, lingüísticos, gráficos y tecnológicos.

Matemática ____ [título de la experiencia] como estrategia surge de la reflexión y cuestionamiento de nuestra actividad pedagógica, especialmente cuando de matemáticas se trata; elevada mortalidad en el área y su ‘elevado’ y aislado discurso fueron problemas que impulsaron a caminar, una vez más, hacia la búsqueda, al camino como lo enuncia Giacomo Crovetti en su Educación Lógica matemática, Sustituir los consabidos y estériles simbolismos escritos en la pizarra o en los cuadernos y memorizarlos a continuación.

Después de citar algunos autores en los que se apoya el profesor para manifestar sus inquietudes sobre la enseñanza de la matemática y el aprendizaje, se encuentra este texto que, a juicio de los investigadores, es lo que más se acerca a describir lo que es esta experiencia en el proceso de enseñanza del aula¹⁴:

Ya puesto el alumno en “acción” se inició con revisión y aceptación de textos seleccionados por ellos; el trabajo de los docentes fue el de guiar acompañando el proceso de construcción, no hacer por hacer, sino que el alumno mediante la reflexión, provocó en él mismo apropiación de conocimiento, haciéndose realidad concreta, palpable, la teoría de la acción. Como “el enseñar” consiste, precisamente, en saber resistirse a las fórmulas (H. Gardner) se siguió con el diseño y se registró lo producido por los estudiantes, en nuestro caso, un cartel para exponerlo en la semana cultural del municipio; cada alumno con su creatividad, intención y su concepto de armonía y belleza escogió la forma adecuada para reflejar su “descubrimiento”; además, como los medios tecnológicos contemporáneos son muy atractivos para los muchachos, diseñaron plegables, orientados por el docente de informática, gracias a que la multimedia también ofrece múltiples vías de acceso para construir pensamiento.

Después de seis meses de trabajo cooperativo el esfuerzo se premió con exposición de diseños, reconocimiento público de méritos y evaluación del proceso a través de una rejilla.

Diseñar la propuesta fue “fácil”, implementarla, no tanto; la apatía por la lectura fue la dificultad que no permitió participación del cien por ciento del alumnado [...], sumándose también que algunos teniendo la idea, a la hora de redactar, no abordan exactamente la conexión [...]; sin embargo, [...] con el 85% participante surgió la acción creadora eficaz; ellos presentaron la idea y con la validación por parte de los docentes, el pensamiento se convirtió en un texto conexo con términos matemáticos y revestido con el lenguaje literario de la obra abordada; se evidenció que a partir del trabajo correlacionado hubo mayor interés por las áreas, especialmente matemáticas y español.

En el escrito no se encuentra ninguna otra referencia sobre cómo se realizó la experiencia y qué se hizo en el proceso de enseñanza. Lo que sigue de la descripción habla de logros e impacto:

Para finalizar, fue evidente que “Matemática ____” [el título de la experiencia] propició empatía con el quehacer pedagógico y se concluye que hubo alto grado de accesibilidad en los contenidos matemáticos al dar cuenta los alumnos de 9o, 10o y 11o de contenidos propios de su nivel y de años anteriores; la creatividad fue desbordante y quedó plasmada en los carteles, plegables y en los cuadernos de aquellos que artísticamente nos los presentaron.

Le corresponde al Premio determinar si para sus propósitos es importante o no que al describir sus experiencias los maestros *muestran sobre qué y cómo trabajan*. Precisamente en el apartado 2.2 se indicó que una de las dimensiones del estudio de las prácticas ha de contemplar un análisis relacionado con lo epistémico, de tal forma que se dé cuenta de los significados que el maestro busca enseñar, de la correspondencia de estos con los significados institucionalizados y de las experiencias (o situaciones) a través de las cuáles el maestro busca que sus alumnos se apropien de estos significados.

Por último con relación a este tema de *los sistemas trabajados* se comparan las experiencias destacadas y no destacadas.

En la figura 19 muestra que no existe diferencia alguna entre estos dos tipos de experiencias en este punto. En ambos tipos de experiencias el sistema que se trabaja con mayor frecuencia es el numérico, seguido, en ambos casos, del geométrico, los otros sistemas siguen con porcentajes menores y muy iguales entre sí. Aunque se aprecia que el predominio de los sistemas numérico y geométrico con los otros sistemas en las experiencias destacadas es más marcado que en las no destacadas, realmente no existen indicios que marquen diferencias importantes entre destacadas y no destacadas. Esto puede leerse como que la diferencia entre destacadas y no destacadas no se debe tanto a los contenidos que se enseñan, sino más tiene que buscarse en las maneras como se abordan.

Por otro lado, el porcentaje de experiencias destacadas en las que no se encontró ninguna referencia explícita a trabajar al menos un sistema, es del 20%, muy por debajo del 43% de las no destacadas. Este dato puede tomarse, al igual que como se dijo con los procesos matemáticos, como indicador del hecho de que en las experiencias destacadas los profesores ofrecen indicios, de forma consciente o no, de trabajar al menos un sistema.

En la figura 14 correspondiente al ítem M4 se observa que de las experiencias en las que se explicitó algún proceso matemático trabajado, predomina el proceso de resolución de problema (45%), seguido del razonamiento (24%); son relativamente escasas las experiencias que dicen explícitamente enfatizar en los otros tres procesos (comunicación, 15%; modelación, 14% y procedimientos, 14%). El predominio del proceso de resolución de problemas puede explicarse porque la matemática siempre se ha asociado al hecho de resolver problemas. Pero bajo esta idea probablemente se puede agrupar comprensiones diferentes, puede entenderse resolución de problemas como mera ejercitación y aplicación, hasta entenderse que se trata de una actividad que supone construcción y reorganización para afrontar lo desconocido. La grafica siguiente (figura 20), correspondiente al ítem M12, que indaga sobre cómo reconoce el maestro la *actividad de resolver problemas*, muestra que apenas el 38% de los escritos se encuentra alguna referencia que permita afirmar la forma como los maestros entienden la actividad de resolver problemas.

M7 SISTEMAS TRABAJADOS Y EXPLÍCITOS

Destacadas
No destacadas

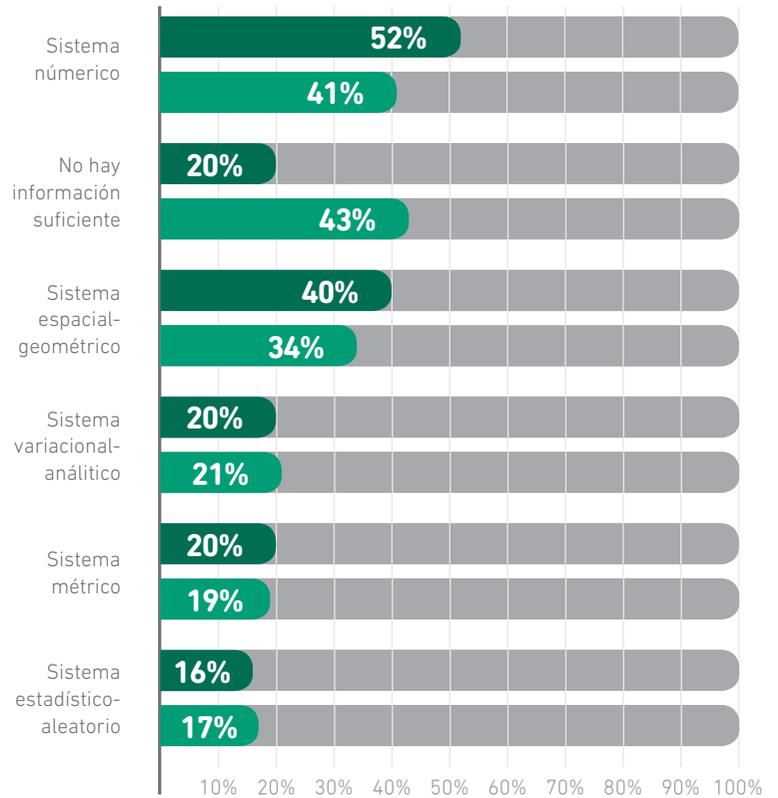


FIGURA 19. Comparación entre destacadas y no destacadas según sistemas trabajados y explícitos.

M12 LA EXPERIENCIA MUESTRA UNA TENDENCIA A RECONOCER LA ACTIVIDAD DE RESOLVER PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA COMO

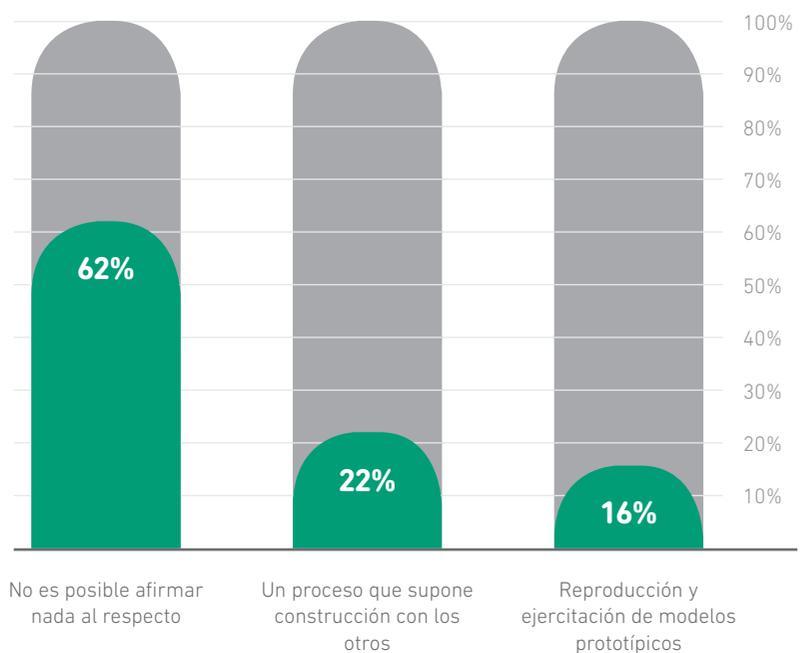


FIGURA 20. Sobre resolución de problemas.

Aunque de ese 38% de experiencias en la que se encuentra algún indicio sobre la forma como el maestro entiende la actividad de resolver problemas, se aprecia un mayor valor el 22% en aquellos escritos en los que es posible suponer que el maestro entiende que la resolución de problemas supone construcción con otros, este valor no da una diferencia significativa comparada con el 16% de los escritos en los que se puede suponer que el maestro entiende la actividad de resolver problemas como una actividad de reproducción y ejercitación.

Al comparar las experiencias destacadas y no destacadas con relación a como se entiende el proceso de resolución de problemas se encuentra una diferencia importante, aunque no estadísticamente significativa.

En el 44% de las experiencias destacadas en las que se pudo afirmar algo sobre la forma como se *reconoce la actividad de resolver problemas*, se encontró que la gran mayoría (82%) reconoce esta actividad como construcción con otros, mientras que solo el 18% lo asume como una reproducción y mera ejercitación. Estos valores contrastan con las experiencias no destacadas, del 38% de experiencias no destacadas en las que se pudo afirmar algo sobre la forma como se reconoce la actividad de resolver problemas, 58% entiende esta actividad como construcción y 42% como reproducción. Este podría ser otro rasgo característico de las experiencias destacadas: los maestros de estas experiencias en su mayoría asumen la actividad de resolver problemas como un proceso que supone construcción con otros.

La gráfica siguiente ofrece información sobre el grado en que los maestros entienden que los procesos son transversales a la enseñanza y aprendizaje de la matemática (ver figura 22).

Solo del 46% del total de experiencias estudiadas se puede inferir algo sobre *la transversalidad o no de los procesos*, el 36% los trabaja como componentes transversales y el 10% como temas a enseñar. De este 46% el profesor trabaja los procesos como componente transversal de las actividades de enseñanza-aprendizaje en el 78%¹⁵, mientras que el 22% lo hace como un tema a enseñar. Este dato es relativamente confortante en tanto que indica que, al menos, los maestros que hacen referencia a uno o varios procesos los vinculan como dimensiones del proceso de enseñanza-aprendizaje; sin embargo, esa quinta parte de maestros que parecen entender los procesos como temas de enseñanza exige preguntarse qué pueden estar entendiendo por proceso matemático en la estructura curricular y qué hace que los vuelvan temas de estudio (ver figura 22).

La figura 23 muestra que en el 68% de los escritos de las experiencias destacadas se pudo encontrar alguna evidencia que el proceso o los procesos trabajados se abordan como componentes transversales, es decir, articulados con las actividades matemáticas que desarrollan en el aula y no como temas o entrenamientos aparte del proceso de enseñanza-aprendizaje. Solo una mínima parte (4%) de estas experiencias destacadas los consideran como temas a enseñar. Aunque en las no destacadas también se observa un porcentaje mayor de las que asumen los procesos como transversales sobre aquellas que los asumen como tema de enseñanza, este es menor (34% para la transversalidad y 10% como tema).

En la figura 17 correspondiente al sistema más trabajado (ítem M7), se observa que de las experiencias en las que se explicitó algún sistema trabajado, el numérico es el que predomina (41%) seguido del sistema geométrico (35%); a los otros tres sistemas les corresponde porcentajes bajos: el métrico (19%), el estadístico (17%) y el variacional (21%).

15. Este 78% es calculado sobre la cantidad de experiencias de las que se pudo afirmar algo del aspecto indagado, es decir es el 78% del 46% del total de experiencias estudiadas.

M12 FORMA DE RECONOCER LA ACTIVIDAD DE RESOLVER PROBLEMAS

Destacadas% del 44%
 No destacadas % del 38%

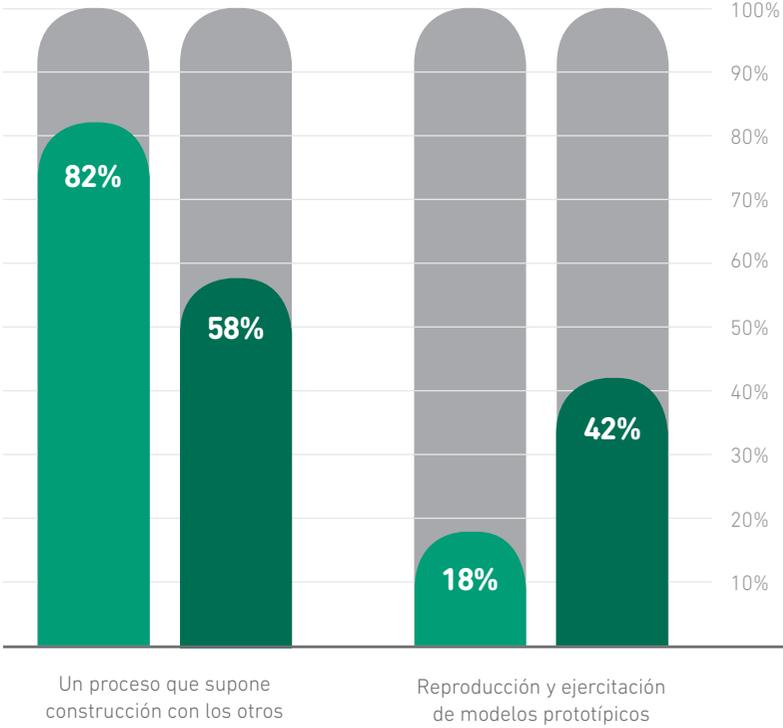


FIGURA 21. Comparación entre destacadas y no destacadas según forma de reconocer la actividad de resolver problemas.

M6 EL MAESTRO CONSIDERA LOS PROCESOS MATEMÁTICOS EN LOS QUE SE ENFATIZA LA EXPERIENCIA COMO

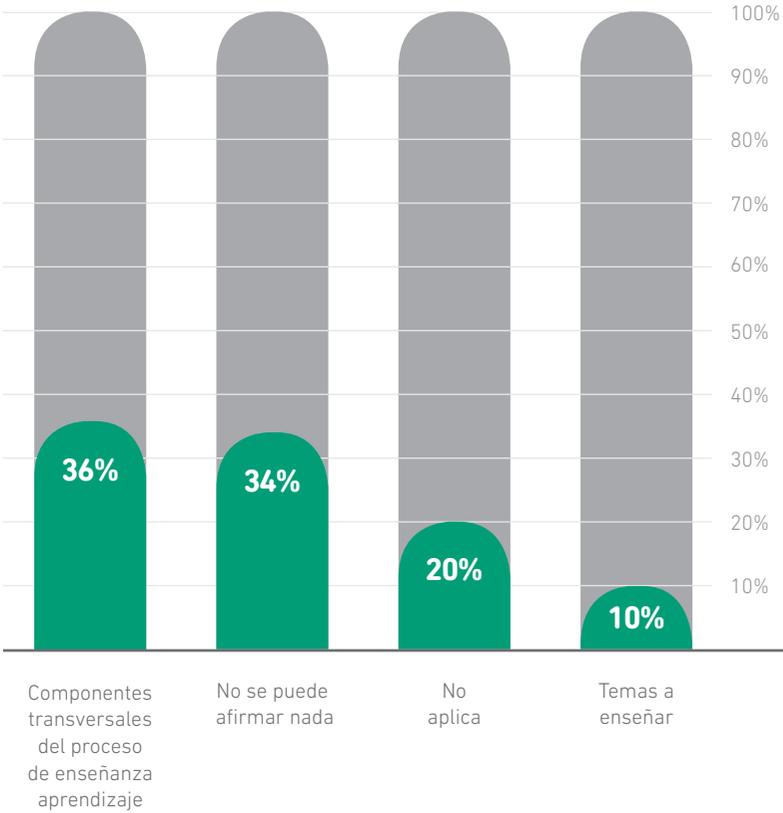


FIGURA 22. Transversalidad o no de los procesos.

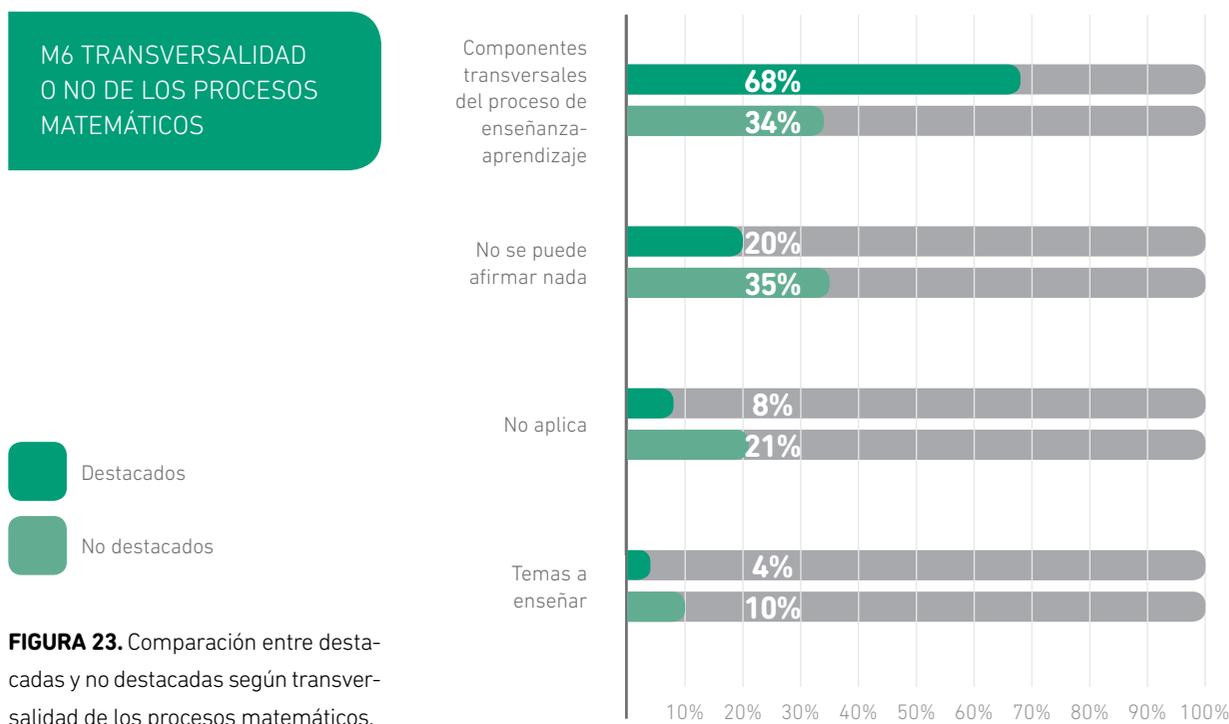
Los profesores hacen menor énfasis en lo estadístico y variacional, bien porque todavía no se tiene conciencia de la importancia de estos sistemas, se carece de la suficiente claridad de cómo hacerlo o, simplemente, este hecho no es más que una consecuencia de la linealidad con la que se organizan los currículos; por lo tanto, los docentes esperan terminar el trabajo de un sistema para comenzar con el otro y generalmente el estadístico-aleatorio es el último.

Este podría ser otro rasgo característico del perfil de experiencias destacadas: asumir los procesos matemáticos como componentes de la actividad matemática y no como temas de enseñanza.

Se verificó si existía un cambio de comportamiento de los sistemas trabajados debido a la temporalidad, pensando en que era posible que con el paso de los años se apreciara una tendencia a trabajar más unos sistemas que otros, debido a acciones de formación los maestros enfatizaban más en unos que otros. La figura siguiente da información en este sentido (ver figura 24).

El intervalo que comprende este estudio (1999 a 2011) se dividió en tres segmentos. Al menos del grupo de escritos en los que se puede decir algo sobre el o los sistemas trabajados en la experiencia, la gráfica muestra una tendencia creciente a explicitar los sistemas trabajados; en todos los casos, en el primer periodo en los escritos se encuentra menos información sobre los sistemas trabajados, crece un poco en el segundo y un poco más en el tercero. Es como si hubiera una tendencia a explicitar los sistemas trabajados, seguramente porque en los documentos oficiales se insiste en los diferentes sistemas y muy especialmente por la forma como se organizan los estándares y la cada vez mayor tendencia a organizar los planes de estudio por estándares ligados a los diferentes sistemas matemáticos.

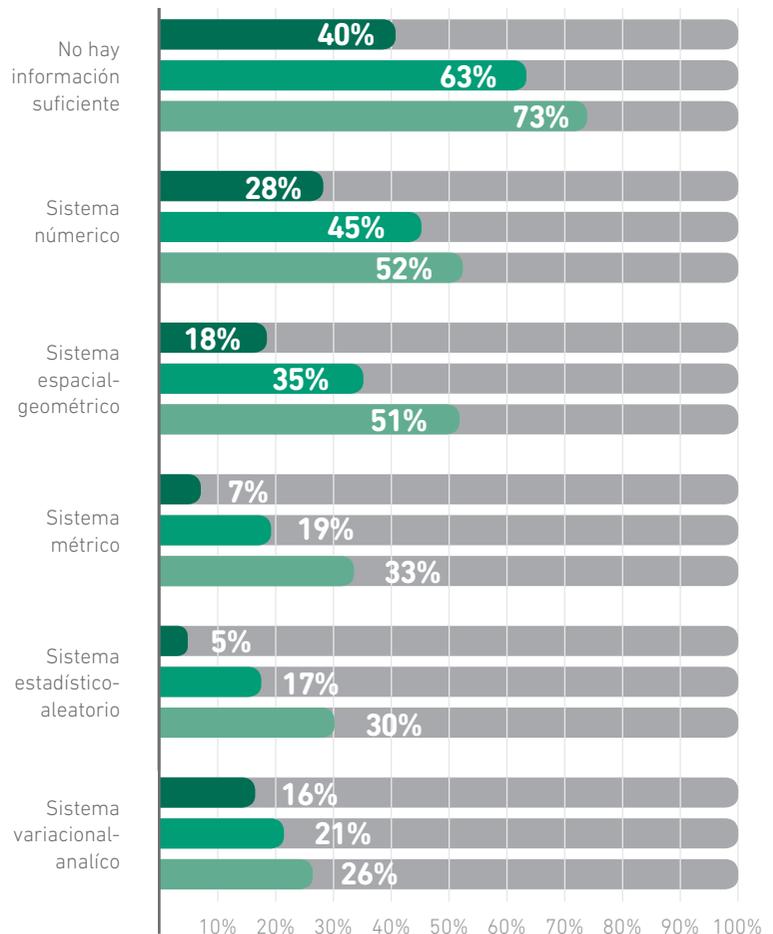
Por otra parte la figura muestra una constancia en la manera como los docentes le dan prioridad a los diferentes sistemas, predomina el numérico, sigue el geométrico y después los otros tres sistemas.



CAMBIOS EN LOS SISTEMAS TRABAJADOS A PARTIR DE 1999



FIGURA 24. Frecuencia de los sistemas trabajados según el eje temporal.



Finalidad asignada a la educación matemática. En esta categoría se agrupan ítems (M9 y M10) en los que se indagó si los maestros conciben como una finalidad de la educación matemática el desarrollo del pensamiento lógico, y si consideran que este es exclusivo de la matemática (ver figura 25 y 26).

Del total de experiencias estudiadas del área el 20% explicitan que una de las finalidades de la enseñanza de la matemática es el desarrollo del pensamiento lógico y en el 80% restante no se encuentran indicios que permitan afirmar algo al respecto (figura 25 correspondiente al ítem M9). Es importante advertir al lector que este 80% no debe leerse como que en estas experiencias no se considera que la promoción del pensamiento lógico tenga que ver o no con la educación matemática, sino que en su escrito no se hace referencia a este aspecto.

En la figura 26 correspondiente al ítem M 10, se lee que de ese 20% que refiere de forma explícita que la educación matemática tiene que ver con la promoción del pensamiento lógico, no es posible establecer una diferencia entre los que consideran esta finalidad exclusiva de la matemática y los que no (7,5% para el primer caso y 7,2% para el segundo).

Las dos figuras siguientes comparan las experiencias destacadas y no destacadas con relación a este punto (ver figuras 27 y 28).

Las figuras 27 y 28 muestran que no existe diferencia entre este tipo de experiencias en cuanto a *concebir o no como una de las finalidades de la educación matemática el desarrollo del pensamiento lógico*. El 19% de las no destacadas hace referencia explícita en sus

M9 EN EL TEXTO SE ENCUENTRAN ENUNCIADOS DE FORMA EXPLÍCITA QUE UNA DE LAS FINALIDADES DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA ES EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO

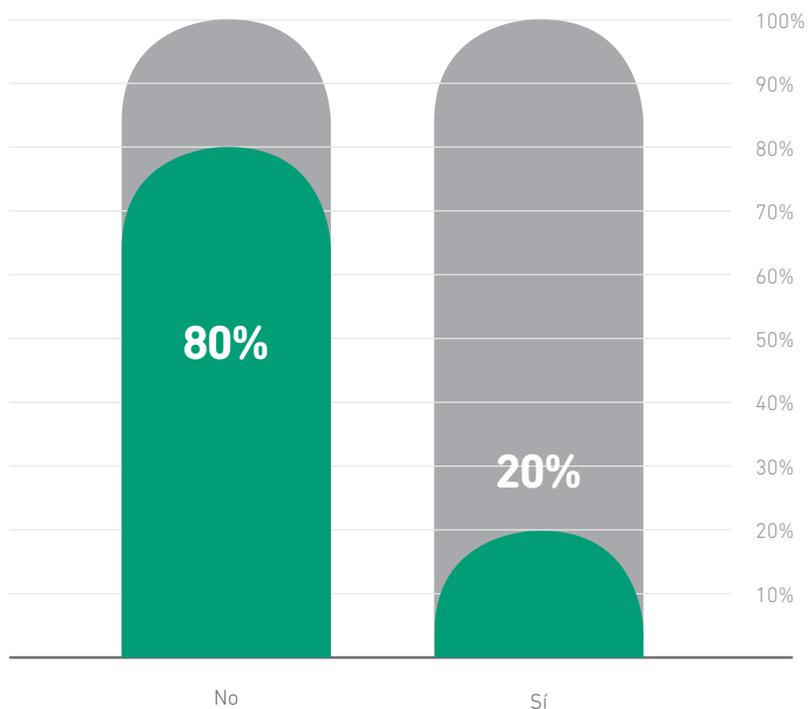


FIGURA 25. Explicita el desarrollo del pensamiento lógico como una de las finalidades

M10 SE ENUNCIA EXPLÍCITAMENTE QUE UNA DE LAS FINALIDADES DE LAS MATEMÁTICAS ES EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO

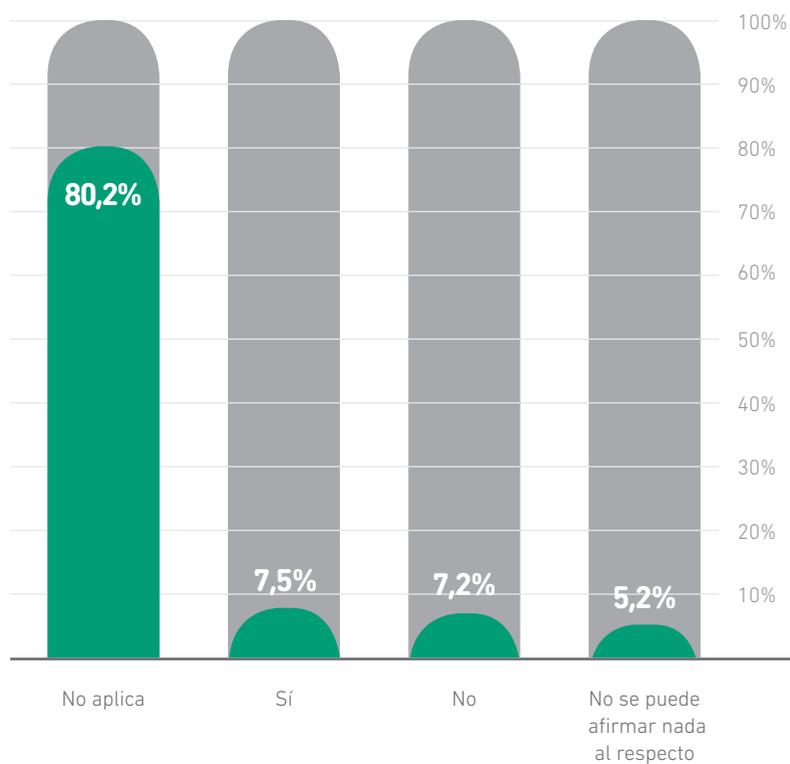


FIGURA 26. Explicita el desarrollo del pensamiento lógico como finalidad exclusiva.

escritos que una de las finalidades de la enseñanza de la matemática es el desarrollo del pensamiento lógico y de éstas, menos de la mitad consideran que es finalidad exclusiva de la matemática. En las destacadas ocurre algo semejante, el 24% de estas experiencias considera que el desarrollo del pensamiento lógico es una finalidad de la enseñanza de la matemática y de estas menos de un 2% considera que es finalidad exclusiva.

Ideas de aprendizaje. Con los ítems de esta agrupación (M11, P30 y P31) se busca indagar hacia cuál de dos extremos se aproxima más la idea de aprendizaje que subyace a la experiencias (aprendizaje como reproducción o como construcción) y el reconocimiento que se da al saber previo y a las relaciones con las prácticas y contextos no escolares.

Las tres figuras (fig. 29, fig. 30 y fig. 31) muestran que en cerca de la mitad de las experiencias de la totalidad de la muestra no se puede hacer ninguna afirmación sobre la cualidad indagada en los ítems. La otra mitad se distribuye más o menos por igual en cada uno de los descriptores que se dan en cada ítem. De los escritos de las experiencias casi por igual consideran el aprendizaje como reproducción que como transformación (la figura 29 corresponde al ítem M11). De forma semejante ocurre con relación a los saberes previos, de las pocas experiencias en la que se pudo inferir algo sobre este punto, se distribuyen casi por igual entre las que se puede inferir que el maestro se refiere a los conocimientos previos de los estudiantes como prerrequisitos y los que más bien los entienden como conocimientos fruto de prácticas sociales y culturales (la figura 30 corresponde al ítem P30). Finalmente, las experiencias de las que se pudo afirmar que el maestro establecía relaciones entre lo que enseña con las prácticas y contextos

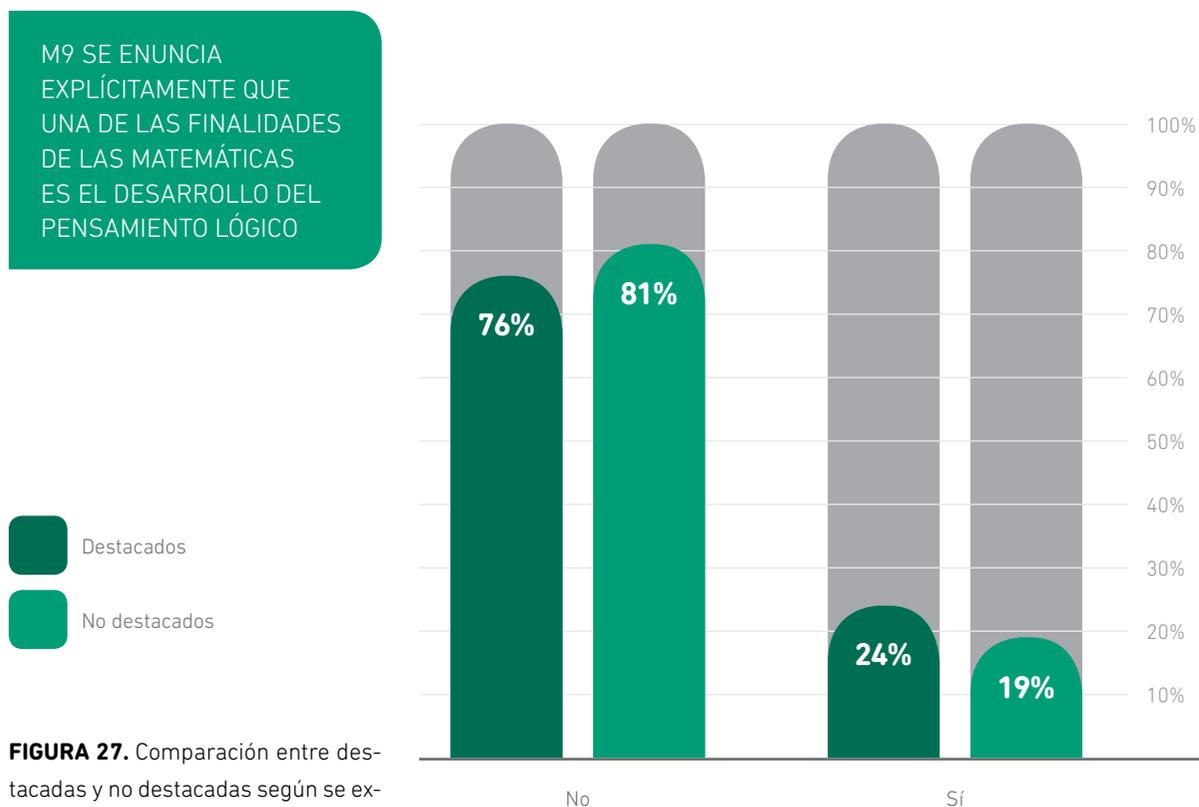


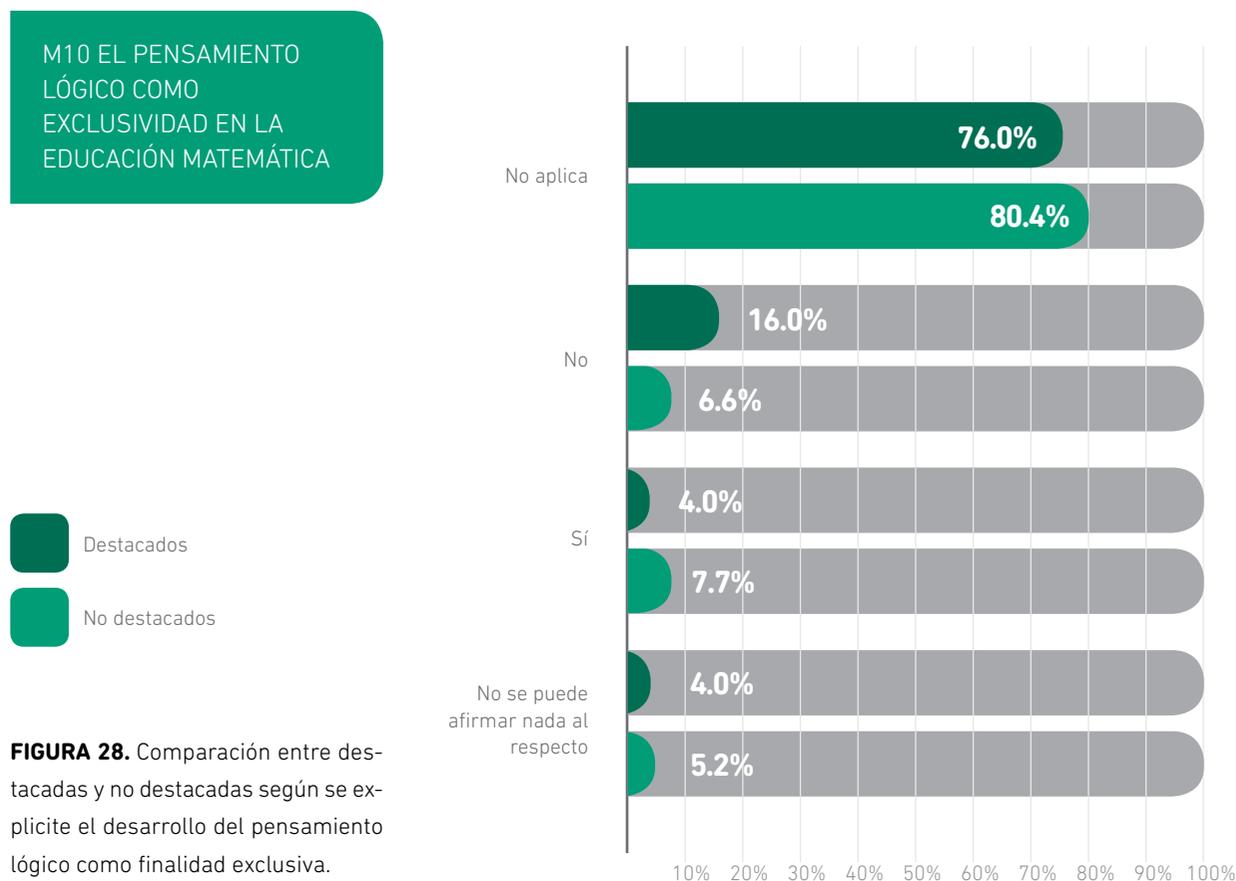
FIGURA 27. Comparación entre destacadas y no destacadas según se explicita el desarrollo del pensamiento lógico como una de las finalidades.

no escolares (la figura 31 corresponde al ítem P31), se encuentra que se distribuyen por igual entre las tres opciones que daba el ítem: como forma de aplicar lo que enseña, como forma de reconocer y enriquecer las comprensiones de los estudiantes y de las que aunque se refieren a esta relación no se puede afirmar nada sobre cómo la entiende.

En cuanto a la comparación que puede hacerse entre destacadas y no destacadas en relación con estos tres ítems, los resultados se ilustran en las graficas siguientes (ver figura 32 y 33).

Las gráficas 32 y 33 muestran diferencias significativas entre experiencias no destacadas y destacadas en cuanto a la idea de aprendizaje, al reconocimiento o no del saber previo de los estudiantes y a la forma como se le reconoce. Las experiencias destacadas tienden a entender el aprendizaje como transformación progresiva de las comprensiones de los estudiantes y a reconocer su saber previo como fruto de sus prácticas sociales y culturales; las no destacadas, por su parte, tienden a entender el aprendizaje como reproducción y a no reconocer el saber previo de los alumnos, o si lo hacen se refieren a este como a un conocimiento prerequisite necesario para la enseñanza de los nuevos contenidos.

Relación de lo que se enseña con las prácticas y contextos no escolares. La figura 34 no muestra diferencias significativas entre las experiencias no destacadas y destacadas. Sin embargo, se da un porcentaje un poco mayor de experiencias destacadas que muestran una tendencia a establecer relaciones de lo que se enseña con las prácticas y contextos no escolares y que lo hace como forma de reconocer y enriquecer las comprensiones de los estudiantes.



M11 EN EL TEXTO SE MUESTRA UNA TENDENCIA QUE PERMITE SUPONER QUE LA IDEA DE APRENDIZAJE QUE SUSTENTA LA EXPERIENCIA ES ENTENDIDA

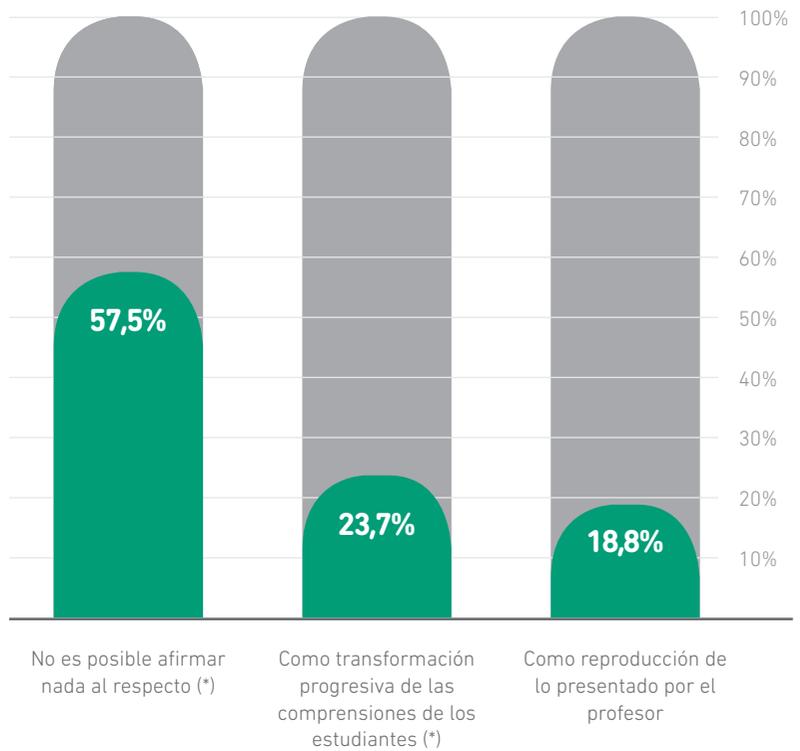


FIGURA 29. Idea de aprendizaje que sustenta la experiencia.

(*) Estos procesos presentan diferencias estadísticamente significativas $p < .05$

P30 LA EXPERIENCIA RECONOCE EL SABER PREVIO DE LOS ESTUDIANTES COMO

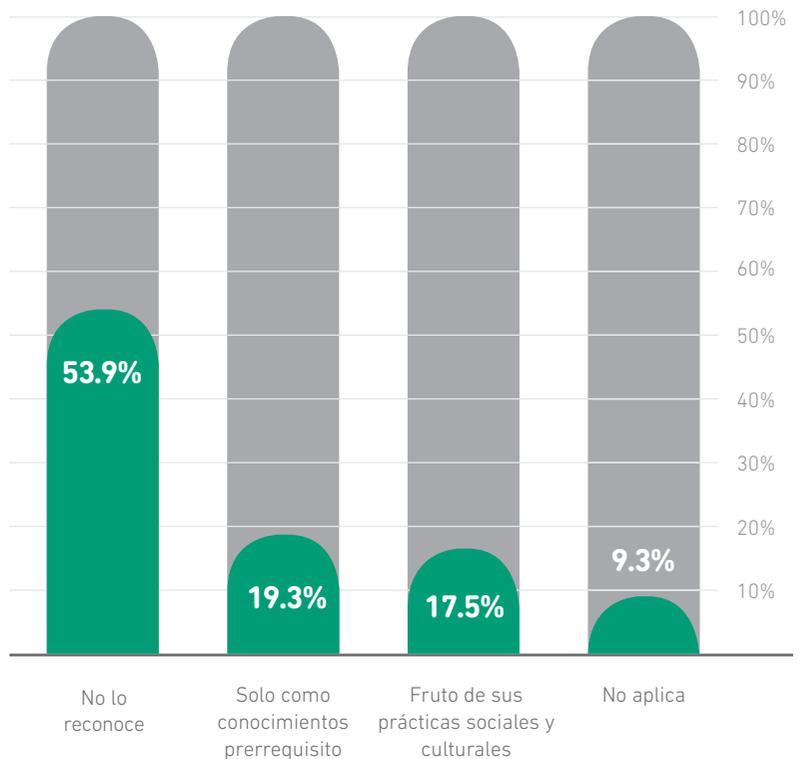


FIGURA 30. Reconocimiento del saber previo.

P31 EN EL TEXTO SE ENCUENTRAN INDICIOS QUE MUESTRAN UNA TENDENCIA A ESTABLECER RELACIONES DE LO QUE SE ENSEÑA CON LAS PRÁCTICAS Y CONTEXTOS NO ESCOLARES...

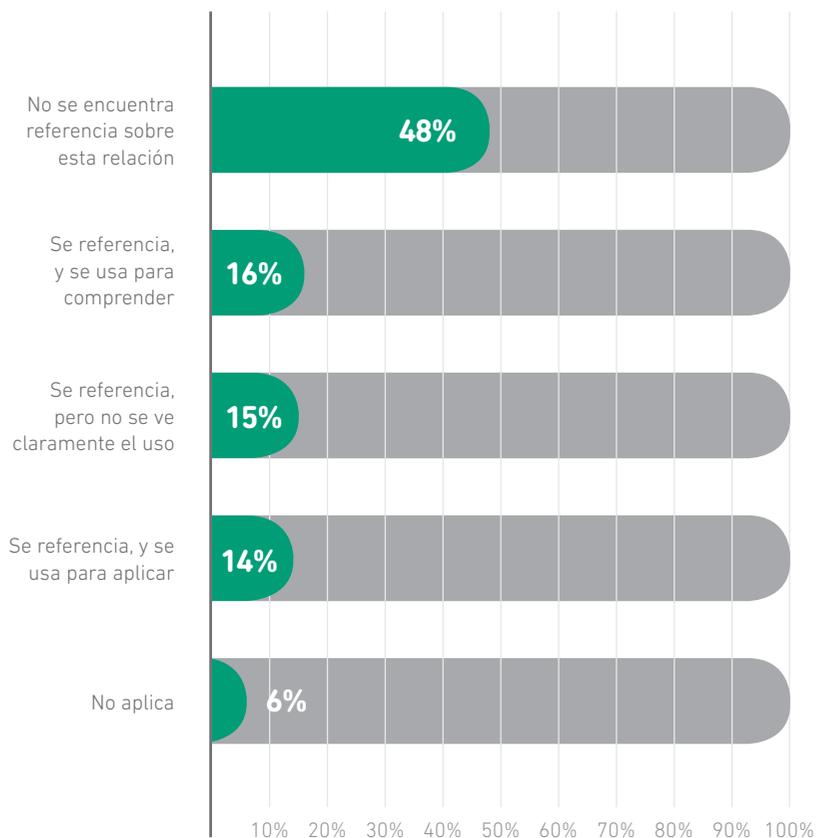


FIGURA 31. Relación de la experiencia con prácticas y contextos no escolares.

M11 EN EL TEXTO SE MUESTRA UNA TENDENCIA QUE PERMITE SUPONER QUE LA IDEA DE APRENDIZAJE QUE SUSTENTA LA EXPERIENCIA ES ENTENDIDA

Destacados
 No destacados

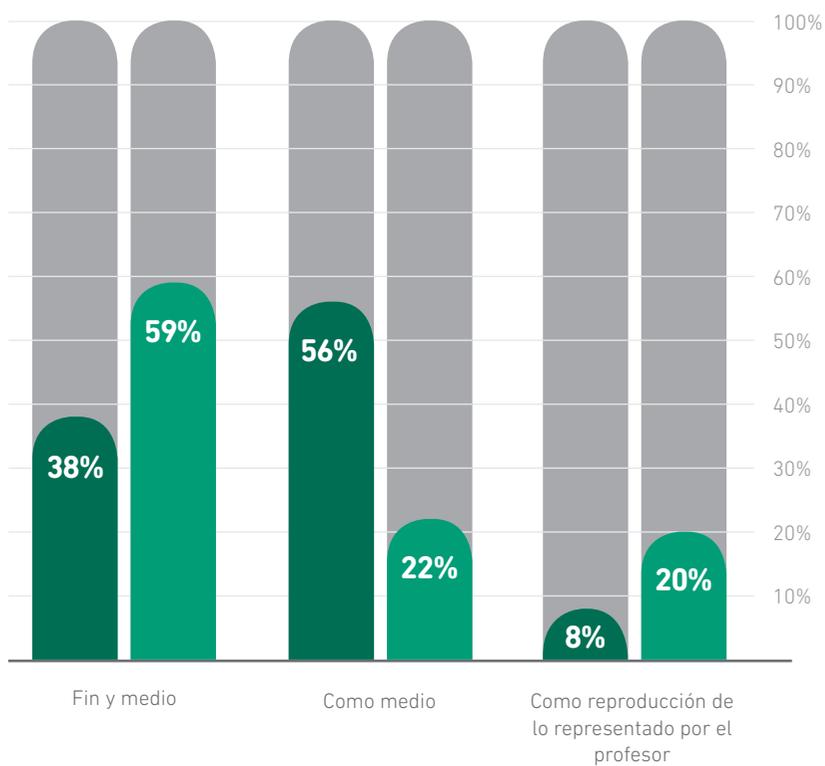
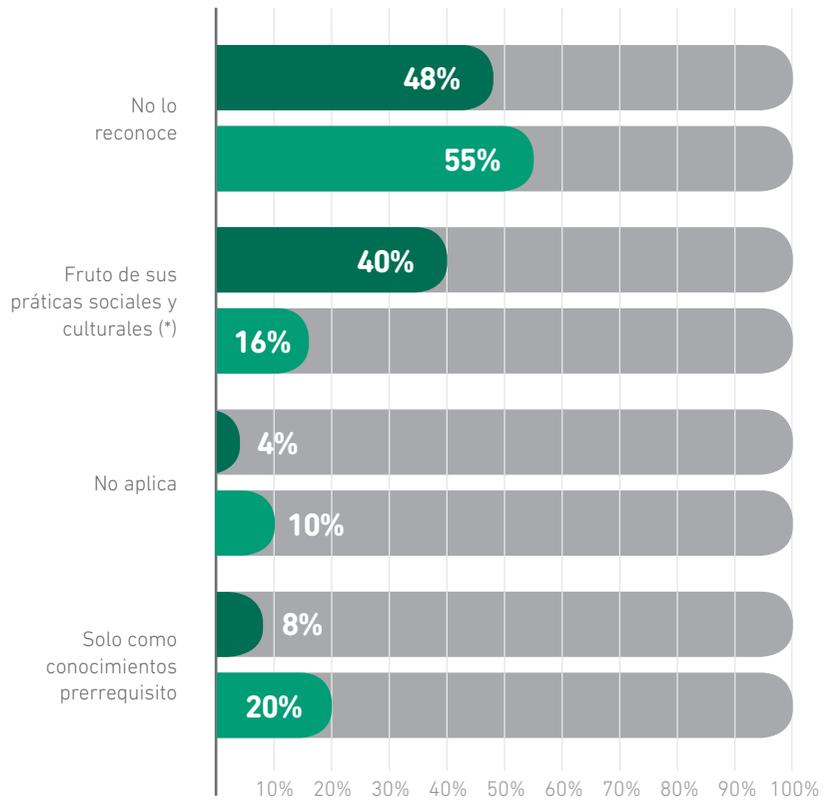


FIGURA 32. Comparación entre destacadas y no destacadas según como se entiende aprendizaje.

P31 LA EXPERIENCIAS RECONOCE EL SABER PREVIO DE LOS ESTUDIANTES



FIGURA 33. Comparación entre destacadas y no destacadas según reconocimiento del saber previo.



P31 EN EL TEXTO SE ENCUENTRAN INDICIOS QUE MUESTRAN UNA TENDENCIA A ESTABLECER RELACIONES DE LO QUE SE ENSEÑA CON LAS PRÁCTICAS Y CONTEXTOS

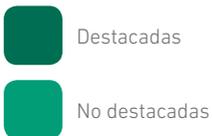
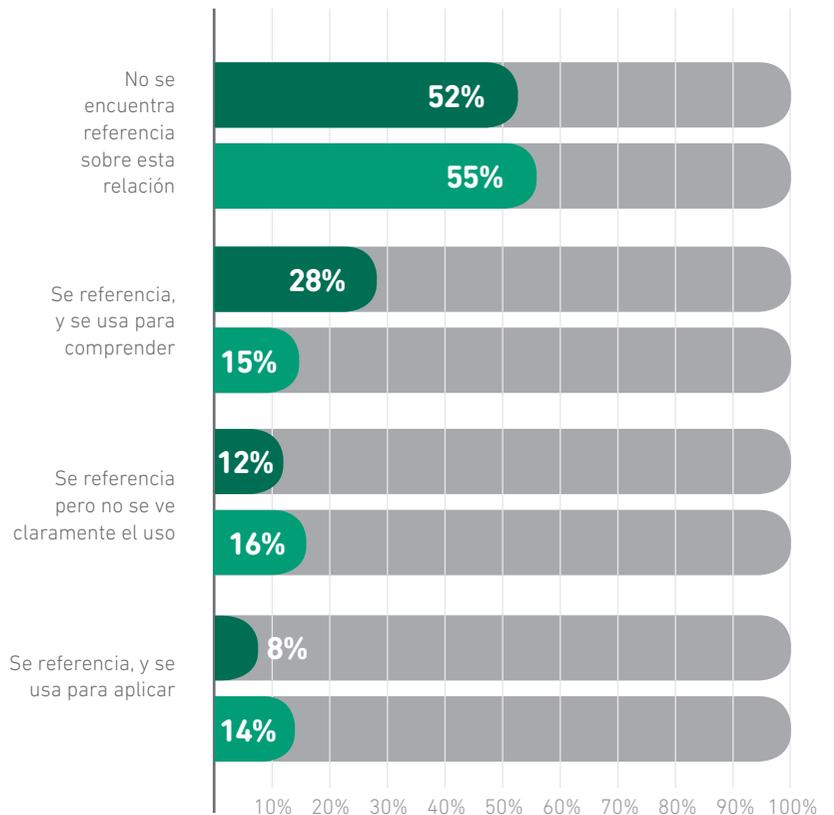


FIGURA 34. Comparación entre destacadas y no destacadas según relación de la experiencia con prácticas y contextos no escolares.



Uso de tecnología. En el ítem (M13) se indagó sobre el uso de *software* más o menos común en el área. Del total de experiencias del área, en el 85% de los casos no se encuentran referencias al uso de tecnología, en tanto que el 15% que hace referencia a algún uso se distribuye por igual (2%) en las opciones dadas en el ítem, excepto el "Programmable Logic Controller", que no es usado.

Esta tendencia se mantiene en las experiencias no destacadas; en las destacadas apenas cambia la tendencia, aumenta cinco puntos porcentuales. En general podría decirse que el uso de tecnologías en las experiencias del área es muy bajo, y que en este aspecto no se da alguna diferencia importante entre las destacadas y no destacadas.

Por otro lado, se pensó que esta tendencia general recién descrita podría cambiar de forma más o menos drástica en los últimos años, debido a los esfuerzos que se hacen en el país tanto en conectividad como en dotación y formación en *software* especializado, pero no se encontró una variación de los datos con relación al análisis de la variable temporal. La frecuencia de uso de TIC más o menos permanece sin modificación año por año, aunque puede apreciarse una leve tendencia creciente: en el intervalo de 1999 a 2002, el 4% de las experiencias usan *software*; en el siguiente intervalo, de 2003 a 2006, crece al 9%; y de 2007 a 2011 llega al 15%. Tampoco se encuentran diferencias por ciclo escolar: el 6% usa tecnología en preescolar y primaria y el 11% en secundaria.

Estos datos quizá ponen en evidencia la gran dificultad que conlleva la incorporación de las tecnologías en la enseñanza en general: no basta con la dotación; es necesario formar para su uso:

Aunque es necesario dotar a las instituciones educativas de equipos, programas y conectividad, esta dotación no es suficiente. Se requiere además un programa de capacitación que ilustre a los maestros sobre el sentido y valor que tiene la incorporación de tecnologías de información y comunicación (TIC) a su práctica docente; de lo contrario, existe el riesgo de subutilizar estos recursos o emplearlos de manera inadecuada, trivial, o estéril (Henao et ál., s. f., p. 1).



5.

Conclusiones

El siguiente gráfico es una buena síntesis de la interpretación realizada en el área, en este se muestran los resultados obtenidos a partir del análisis de correspondencia múltiple¹⁶ con base en los ítems específicos del área (ítems M1 a M16 y P 30 y P 31) que nos posibilitan hacernos a los perfiles pedagógicos de las experiencias y sus características relevantes.

En la figura 35 se identifican tres agrupaciones más o menos definidas. A continuación se caracterizan cada una de estas agrupaciones:

Experiencias con tendencia a la transformación.

Esta agrupación corresponde a la agrupación de la figura que se ubica en el segundo cuadrante; está conformada por experiencias que se caracterizan porque en sus escritos el maestro da muestras de:

- a. Promover en los estudiantes la *búsqueda de acuerdos y soluciones negociadas*, que se consideran provisionales y parciales, susceptible de completarse y complejizarse progresivamente.
- b. *Establecer relaciones entre los conceptos que enseña* y otros conceptos dentro del conocimiento matemático, bien sean estos del mismo sistema matemático o de otro u otros.
- c. *Establecer relaciones con conocimientos de otros campos* diferentes al matemático y otros campos de la experiencia, lo que permite suponer que enseña la matemática como un instrumento para modelar y comprender el mundo (natural y social). Precisamente esta dimensión de la matemática como herramienta intelectual brinda la oportunidad de enriquecer los significados que los estudiantes construyen de los objetos matemáticos.
- d. Entender los *procesos matemáticos como ejes curriculares transversales* a todos los sistemas matemáticos de la estructura curricular y que están presentes, en mayor o menor grado, en toda actividad de "hacer matemática".
- e. Entender el *aprendizaje como transformación* progresiva de las comprensiones de los estudiantes.
- f. Considerar la *actividad de resolver problemas* como un proceso que supone construcción con los otros.
- g. Reconocer el *saber previo de los estudiantes* como fruto de sus prácticas sociales y culturales.

Estos rasgos tienden a asociarse más a las experiencias destacadas. Esto no significa que no haya experiencias no destacadas que tengan uno o varios de estos rasgos, pero sí puede afirmarse con certeza que las destacadas tienden a compartir los rasgos recién descritos.

Experiencias con tendencia más tradicional.

Esta agrupación se ubica en el primer cuadrante; está conformada por experiencias que se caracterizan porque en sus escritos el maestro da muestras de:

16. El análisis de correspondencia múltiple en este caso permite identificar si las experiencias tienden a asociarse unas con otras según la opción seleccionada en cada ítem. El hecho que se identifiquen agrupaciones significa que las experiencias tienden a estar en un mismo grupo porque comparten esas cualidades y esto permite definir unas características comunes a un grupo de prácticas.

PERFILES PEDAGÓGICOS DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN EXPERIENCIAS DESTACADAS Y NO DESTACADAS (ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA MÚLTIPLE)

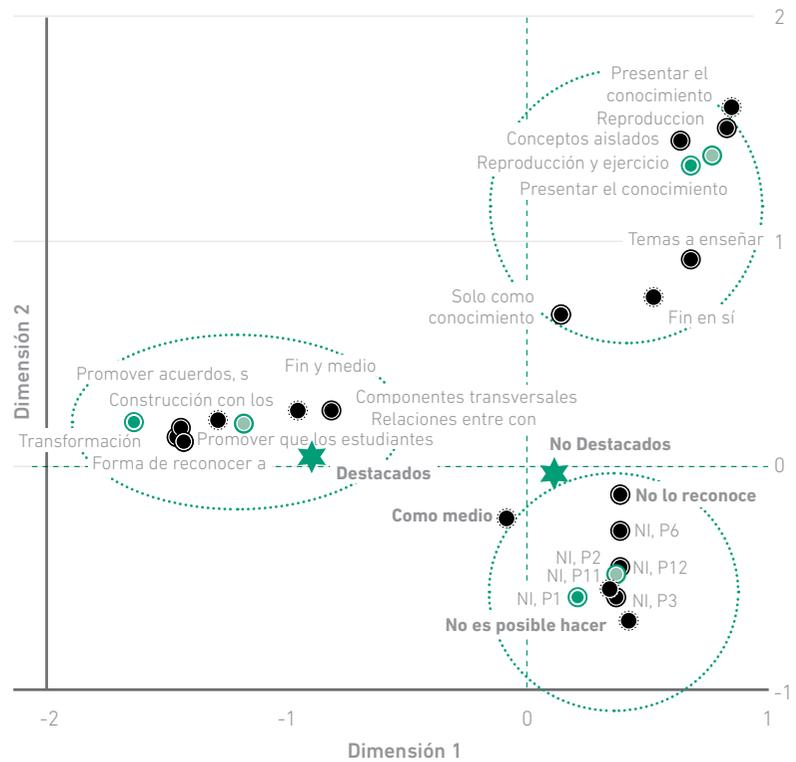


FIGURA 35. Perfiles pedagógicos del área de Matemáticas.

-  1. El maestro concibe la enseñanza como un proceso consistente en
-  11. El aprendizaje que sustenta la experiencia es entendida
-  29. El maestro concibe la enseñanza como un proceso consistente en
-  2. El maestro enseña
-  12. La actividad de resolver problemas en la enseñanza como
-  30. La experiencia reconoce el saber previo de los estudiantes como
-  3. El maestro enseña la matemática como
-  6. El maestro considera los procesos matemáticos en los que se enfatiza la experiencia como
-  Destacado

- a. Limitar el *proceso de enseñanza* a presentar unos conocimientos que están en los libros y que los estudiantes deben aprender.
- b. Presentar *los conceptos más o menos aislados* unos de otros.
- c. Enseñar *la matemática como fin en sí*. Se enseña la matemática por la matemática, no se tiene la pretensión de establecer relaciones con otros campos del saber o con usos prácticos.
- d. Entender los *procesos matemáticos como temas a enseñar*, por lo que abre momentos específicos para su enseñanza.
- e. Entender *el aprendizaje como reproducción* de lo presentado por el profesor.
- f. Considerar *la actividad de resolver problemas* como reproducción y ejercitación de modelos prototípicos.
- g. Reconocer el *saber previo de los estudiantes* solo como conocimientos prerrequisito para los nuevos contenidos que ha de aprender.

Esta segunda agrupación está más asociada a experiencias no destacadas, aunque no con la misma claridad con la que la primera agrupación aparece asociada a las destacadas; obsérvese en la gráfica que esta agrupación está más cercana al eje vertical que la primera. Por eso es importante tener presente que hay experiencias no destacadas que comparten algunos rasgos de las destacadas; como veremos enseguida, a la tercera agrupación también se asocian experiencias no destacadas.

Experiencias que corresponden a escritos con pocas evidencias.

Esta agrupación se ubica en el cuarto cuadrante; corresponde a experiencias en las que no se pudo inferir nada en relación con varios rasgos que se han considerado como constituyentes de los dos perfiles anteriores. Llama la atención que asociado a este grupo estén las experiencias en las que se infiere que enfatizan en la aplicación de la matemática y se descuidan aspectos propios de la disciplina, como pensamiento deductivo, rigor, etc. Quizá este hecho tenga que ver con el predominio de una visión técnica y procedimental de la matemática, en la que se busca la enseñanza de procedimientos y técnicas que el estudiante debe aprender a aplicar en la resolución de ejercicios prototípicos. Es importante destacar el hecho de que un buen número de experiencias se agrupan por la carencia de información clara, que permita hacer inferencias sobre los rasgos que se consideran básicos para caracterizarlas; este hecho obliga a recordar que lo que se caracteriza en este estudio no son las prácticas propiamente, sino los escritos que presentan los maestros sobre una experiencia que presentan para la convocatoria de un Premio; en ese sentido no se pueden sacar conclusiones absolutas sobre las prácticas mismas, estos hallazgos son indicios que nos invitan a seguir profundizando sobre ellas con diversas metodologías, pero en lo que sí podemos ser concluyentes es en afirmar que se encuentran un buen número de escritos que carecen de indicios sobre algunos de los aspectos indagados.

Las dos primeras agrupaciones permiten definir perfiles pedagógicos de las experiencias. El primer perfil más asociado a formas de enseñanza más transformadoras y, como se ha dicho, se relaciona con experiencias destacadas. De manera que podría decirse que las *experiencias destacadas* dan muestra de un maestro que promueve procesos de enseñanza-aprendizaje en los que se reconoce al alumno como un sujeto con conocimientos fruto de su experiencia escolar y extraescolar, capaz de transformar progresivamente sus comprensiones al involucrarse con otros en la resolución de situaciones problemáticas que él promueve y dirige. Y esto lo hace precisamente porque concibe¹⁷ los conocimientos a enseñar, como productos culturales y sociales y, por lo tanto, productos construidos, conocimientos que guardan relaciones con otros conocimientos y saberes. A su vez, en estas experiencias el maestro da muestra de entender los procesos matemáticos curriculares como ejes que atraviesan toda actividad matemática. La segunda agrupación que está más asociada a *experiencias no destacadas*, corresponde a formas de enseñanza más tradicionales, puede pensarse que los maestros que presentan estas experiencias tienden a entender el proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva reproducciónista en el sentido que se planteó en el marco referencial; se

17. Comprensión no necesariamente consciente y que tiende a manifestarse en el hacer.

podría entonces afirmar que estos docentes se limitan a presentar unos conocimientos que están en los libros y que los estudiantes deben reproducir, reconocen el saber previo de los estudiantes solo como conocimientos prerrequisito para los nuevos contenidos que han de aprender; enseñan la matemática por la matemática, no se tiene la pretensión de establecer relaciones con otros campos del saber o con usos prácticos; entienden los procesos matemáticos como temas a enseñar (razón por lo que abre momentos específicos para su enseñanza) y, finalmente, consideran la actividad de resolver problemas como reproducción y ejercitación de modelos prototípicos.

Los hallazgos encontrados interpelan sobre la amplitud y calidad de las transformaciones que se han producido en las prácticas de enseñanza de la matemática, el lector podrá juzgar qué tan profundamente se han afectado las prácticas de enseñanza de la matemática y qué tipo de transformaciones se han producido en más de una década que comprende este estudio. La pregunta que nos sugiere este estudio es ¿qué hay en el fondo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en el aula de clase, que permite encontrar unas regularidades que se repiten en ciertas maneras de practicar la enseñanza y, más aún, que permanecen y se perpetúan a pesar de los esfuerzos que se hacen por modificarlas? Las explicaciones que podrán ofrecerse serán múltiples, variadas y de órdenes diferentes, que van desde lo social (la educación y la escuela como instituciones sociales), hasta las concepciones de los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje (profesores, alumnos e incluso los padres y las madres).

Del lado de las concepciones que maestros y alumnos tienen del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática ha de decirse que admitir otras ideas que cuestionen las bases empiristas tan enraizadas en las prácticas de enseñanza de enfoque tradicional no es tarea fácil; empezar a entender en la dirección de perspectivas constructivistas que los conceptos no son fruto de meras abstracciones sino el producto de reestructuraciones de las teorías propias de las que forman parte (independientemente de las diferencias existentes entre enfoques desarrollados por autores como Piaget, Vygotsky, Ausubel, Bruner, etc.) y actuar en correspondencia es mucho más que poner a los maestros en contacto con estas ideas.

Las investigaciones en psicología y en educación son abundantes en datos que muestran la resistencia de las ideas previas y de las concepciones al cambio y/a la transformación. Estas ideas de los docentes difícilmente se transformarán mediante acciones de capacitación aisladas y puntuales que reducen la didáctica a técnicas. Mediante este tipo de acciones se logran transformaciones más o menos superficiales (muchas de las experiencias estudiadas las incluyen), pero en el fondo las prácticas continuarán siendo lo que la escuela y los profesores están en condiciones de producir.

Andrade et ál. (2006) en su investigación constatan que los maestros han introducido cambios más o menos superficiales que no tienen mayores repercusiones en la comprensión de los estudiantes. Estos autores dicen que los maestros han incorporado nuevos términos técnicos, propios de su ámbito profesional, pero que los significados se adaptan a la formas de comprender y actuar tradicionales. Por ejemplo, la palabra taller hace parte de la jerga profesional, pero este término hace referencia a cualquier tarea escrita, incluso a aquellas que suponen la aplicación repetitiva de un mismo procedimiento. Se habla de aprendizaje significativo o de constructivismo, pero los significados no pasan de ser intuitivos.

Y del lado de lo institucional y social podría decirse que a partir del concepto de transposición didáctica de Chevallard (1999) es claro que lo que se enseña y cómo se enseña es fruto de procesos sociales amplios y complejos de construcción y transformación de saberes que involucran mucho más que voluntades individuales.

Un análisis de ese espacio de la práctica social que se puede incluir bajo el nombre de Educación Matemática, engloba una amplia gama de hechos en órdenes diferentes. Va desde los fines que una sociedad se fija como deseables de alcanzar por sus niños y jóvenes después de un proceso de formación, los programas y políticas que se implementan y los controles que se ejercen; pasa por el estudio de las formas como se transfieren los conocimientos de la disciplina a las situaciones de enseñanza en el aula (programas de formación de los futuros maestros y de maestros en servicio, la producción de materiales de divulgación del conocimiento disciplinar dirigidos a estudiantes y a quienes están vinculados a la enseñanza, docentes, planeadores, profesionales de las Secretarías de Educación, MEN, etc.) y llega a las concreciones que se hacen en las instituciones escolares (las formas de planear, de evaluar, los períodos académicos que se organizan, los controles que se hacen, la intensidad y periodicidad de los horarios, las expectativas de los padres de familia) y las de aula (las experiencias que se desarrollan, cómo se desarrollan, los apoyos que se ofrecen a los estudiantes, la conformación de los grupos, las interacciones en las aulas, las formas de comunicación que se establecen entre los alumnos y entre el profesor, y en general como se da el mundo de interacciones en el aula, las concepciones que tiene el maestro de lo que enseña y para qué lo enseña, al igual la de los estudiantes sobre ese objeto que aprenden, de cómo deben aprenderlo y para qué deben aprenderlo, las actitudes e intereses como aprendices) (Castaño, et ál., 2007, p 27).

En otras palabras, lo que se enseña y cómo se enseña no puede explicarse suficientemente circunscribiéndose a los actores (maestros y alumnos) del escenario del aula de clase. Gómez (2000) distingue tres niveles de análisis del currículo: uno “macro” o social en el que cuentan factores sociales, políticos, económicos y culturales, factores que definen las visiones, los valores sobre las Matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, y determinan tradiciones, pero también las necesidades y expectativas de la formación matemática de los ciudadanos. En un nivel “meso o intermedio” el autor *“ubica la institución educativa como espacio donde se encuentran elementos como las concepciones institucionales acerca del profesor, el estudiante y las Matemáticas como saber cultural y saber a enseñar”*; y, por último, distingue un nivel micro que llama didáctico, *“donde se relacionan el profesor con sus conocimientos y creencias, y el estudiante en la construcción del conocimiento matemático, a través del desarrollo de un currículo aprendizaje de la matemática”* (p. 64).

Este autor indica que en el nivel “micro” se identifica una visión procedimental profundamente enraizada en los estudiantes de qué es la matemática y de cómo enseñarla. De acuerdo con la visión “tradicional” de lo que significa enseñar y aprender Matemáticas, la comprensión del estudiante es esencialmente procedimental y simbólica. “Saber matemáticas” significa para el estudiante conocer un número suficiente de procedimientos (algoritmos) que le permiten transformar una expresión simbólica en una sucesión de otras expresiones, de tal forma que la última expresión de la lista tenga la forma que él reconoce como válida para proponer una respuesta (Gómez, 2000, p. 65).

Pero esta visión no es únicamente de los estudiantes. Ellos no la producen, más bien la reproducen, se la apropian en las prácticas escolares y sociales.

Esta visión de las matemáticas escolares no sólo se refiere al tipo de comprensión que tiene el estudiante, sino también al tipo de visión que él, el profesor, la institución y la sociedad tienen acerca de lo que son las matemáticas, de lo que significa

aprender y comprender matemáticas y de lo que para ellos debe ser la enseñanza de las mismas. Para ellos, las matemáticas son principalmente un gran conjunto de expresiones simbólicas (fórmulas); saber matemáticas es conocer los algoritmos que permiten transformar estas expresiones en otras; y el buen profesor es aquel que presenta con mayor claridad los algoritmos, logra que los estudiantes los re- tengan y evalúa justamente este conocimiento (Gómez, 2000, p. 65).

Estos dos niveles de explicación sobre las prácticas de enseñanza de la matemática: las concepciones de los diferentes actores del proceso de enseñanza-aprendizaje y el papel de la instituciones y de lo social, permiten entender que ese gran grupo de experiencias que en este estudio se han caracterizado como tradicionales, no se pueden explicar únicamente por las formas de pensar, por los intereses o por las voluntades de los maestros; las instituciones juegan un papel determinante, no solo mediante la reproducción permanente de unas determinadas formas de pensar y actuar, sino también mediante los mecanismos que generan para garantizar su reproducción. Las expectativas de la sociedad a nivel macro, de los padres de familia, de los mismos alumnos, de las directivas y de los otros colegas se constituyen en barreras obstaculizadoras del cambio. Las formas de organización de la institución escolar, las mismas evaluaciones externas juegan un papel importante de control, e incluso terminan convirtiéndose en la práctica en un factor subjetivo y condición objetiva de resistencia al cambio; a veces, a pesar de las buenas intenciones, el excesivo énfasis puesto en medir la calidad a través de las pruebas externas y el uso exclusivo de este indicador para dar cuenta de ella terminan produciendo un efecto contrario, no deseable: circunscribir la acción del aula a producir mejoras en los resultados de las pruebas. Quizá sea útil ampliar los indicadores de evaluación de calidad y diversificar los procedimientos que favorezcan captar la riqueza del mundo del aula. El aula de clase está inmersa en la institución escolar y esta a su vez en el sistema social, de manera que un proceso de cambio no se puede abstraer de estos sistemas. En síntesis, las posibilidades de producir efectos importantes en las prácticas de enseñanza exige acciones que vayan más allá de intervenciones puntuales de capacitación y asuman la complejidad de la problemática educativa.

Las afirmaciones hechas sobre componentes generales de la enseñanza de la matemática, también pueden aplicarse al componente relacionado con el uso de tecnologías. Este estudio muestra el escaso uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en las experiencias de matemáticas estudiadas. Ya Moreno (2002) decía que era posible que el uso de la tecnología de la educación estuviera para algunos docentes en la fase de hacer lo de antes y no tanto a una herramienta potenciadora del pensamiento matemático. Ocho años después de las afirmaciones de Moreno este estudio constata que las experiencias analizadas usan poco las tecnologías. Y aunque este estudio no da cuenta de cómo las usan quienes las aplican, otros estudios muestran que los usos están más ligados a las formas tradicionales de enseñanza. Castiblanco (2002) dice que el uso de la calculadora por los profesores se hace con la intención de mejorar su exposición, *“utilizándola para reemplazar el tablero. El profesor hacía el trabajo y se lo mostraba a los alumnos. En este momento no hubo modificación del modelo pedagógico y el protagonista seguía siendo el docente”*. Y continúa: “[...] un punto importante que identificamos en ese momento del proceso fue que la implementación en la práctica, de las teorías que se comparten, es un proceso mucho más lento que los acuerdos sobre la teoría, porque hay una fuerte influencia de las concepciones con las que tradicionalmente se ha ejercido la práctica en el aula” (p. 12).

Otros hechos más puntuales que arroja este estudio son:

En general los escritos retoman los criterios del Premio. Sin embargo, en una proporción alta son textos que aún hablan poco de la experiencia misma. Se recomienda, entonces, al Premio enfatizar en las orientaciones que se les ofrecen a los maestros para que los escritos cada vez más hablen de la riqueza de los procesos de lo que ocurre en el aula y de los efectos en el aprendizaje y construcción de los conceptos matemáticos y así se conviertan en sistematización de experiencias. Este tipo de textos quizá sea más adecuado a los propósitos del Premio, en tanto que posibilita procesos de reflexión de las prácticas, permitiendo la toma de conciencia de lo que se hace y la generación de cambios.

Generalmente los maestros dan cuenta de forma muy general del proceso de evaluación del aprendizaje, la información sobre qué evalúan y cómo evalúan es escasa y poco precisa. De igual forma, sobre los resultados alcanzados, las descripciones que hacen son apreciaciones personales y superficiales, como por ejemplo, los estudiantes se motivaron, aprendieron, les fue muy bien en el ICFES, etc.

En esta misma línea la descripción del proceso de evaluación de la experiencia misma es mucho más escasa que la de los logros de los estudiantes. Conviene que el Premio ofrezca orientaciones que apoyen un proceso sistemático y reflexivo de evaluación de la propuesta misma, que permita evidenciar cómo ha sido su proceso de implementación, qué dificultades y aciertos han encontrado, cómo se ha reorientado en caso de ser necesario.

Finalmente, este primer estudio arroja datos importantes y valiosos que nos acercan a las prácticas de los docentes en el área de Matemáticas, por eso se recomienda continuar con otros estudios que amplíen y profundicen esta información y den respuestas a nuevas preguntas que se generaron en esta investigación y a los debates que están ocurriendo en el país con relación a la calidad de la educación. Conviene describir de manera más precisa las prácticas de los docentes que se presentan al premio, incluyendo tanto experiencias consolidadas y de mayor reconocimiento, como otras que no lo son, para comprender e interpretar en su complejidad lo que se hace en el aula, identificar las concepciones que orientan el quehacer del docente, los factores de tipo social e institucional que las condicionan, etc. El devolver a las comunidades académicas, a las instancias gubernamentales y a los maestros lecturas críticas de lo que sucede en las aulas abre la posibilidad de extrañamiento y rompe el círculo vicioso que encierra lo establecido.

Referencias

- Aké, L., Godino, J. D. y Gonzato, M. (2013). Contenidos y actividades algebraicas en Educación Primaria. *UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 33, 39-52. Recuperado en junio de 2013 de http://www.ugr.es/~jgodino/indice_eos.htm#ejemplos.
- Armigon, J. (2002). *El intervalo de confianza: algo más que un valor de significación estadística*. Artículo núm. 42992. Recuperado el 2 noviembre de 2012, de: <http://www.elsevier.es/sites/default/files/elsevier/pdf/2/2v118n10a13028040pdf001.pdf>.
- Andrade, L., Perry, P., Guacaneme, E., y Fernández, F. (2003) La enseñanza de las Matemáticas: ¿en camino de transformación? *Reline*. Vol. 6, núm.2, julio de 2003 p. 80-106.
- Bishop, A. (2005). *Aproximación sociocultural a la educación matemática*. Colombia: Universidad del Valle.
- Brousseau G. (1986): *Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemáticas*, Argentina, Universidad Nacional de Córdoba. (versión castellana 1993).
- México. Brousseau, G.; (1988 a) Le contrat didactique: le milieu. *Recherches en Didactique des mathématiques*, vol 9/3, 309-336. La Pensée Sauvage, Grenoble.
- Brousseau, G.; (1999) *Educación y Didáctica de las Matemáticas*. Educación Matemática. En Educación Matemática, México (En prensa).
- Carraher, T., Carraher, D., & Schliemann, A. (1995). *En la vida diez, en la escuela cero*. México, Siglo XXI.
- Castaño, J. (1991). *Construcción del conocimiento matemático del niño de grado cero*. Bogotá, MEN.
- Castaño, J. et ál. (2007). *Orientaciones curriculares para el campo del pensamiento Matemático*. SED. Recuperado el 29 de octubre de 2012, de: http://www.sedbogota.edu.co/AplicativosSED/Centro_Documentacion/anexos/publicaciones_2004_2008/99198-Pensamientomate_bja.pdf
- Castaño, J. y Oicatá, A. (2010). *Matemática en Escuela Nueva*. En: Orientaciones Pedagógicas de Segundo a Quinto Grado, Tomo II. Bogotá: MEN. Recuperado 29 de octubre de 2012, de <http://www.huila.gov.co/documentos/educacion/huilaensena/Guias%20Escuela%20Nueva/Manuales%20implementaci%C3%B3n/Orientaciones%20pedag%C3%B3gicas%20de%20segundo%20a%20quinto%20grado,%20Tomo%20II.pdf>
- Castiblanco, C. (2002) Conferencia: *Proyecto Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Media de Colombia y sus avances*. Presentada en el Congreso Internacional Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas, Bogotá. Recuperado el 28 octubre de 2012, de: http://www.colombiaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-92732_archivo.pdf
- Chevallard (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado* ecaths1.s3.amazonaws.com bajado abril 10 del 2014.
- Chevallard, (1999). El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. Vol 19, núm. 2, p. 221-266, recuperado el 15 de junio de 2012, de http://servidoropsu.tach.ula.ve/profeso/guerr_o/praticamatema/referencias/practica_marcosteoricos3/Chevallard_Teoria_Antropologica.pdf

- Cuadras, C. (2012). *Nuevos métodos de análisis multivariante*. Recuperado el 27 octubre de 2012, de: <http://www.ub.edu/stat/personal/cuadras/metodos.pdf>
- Dordrecht, HL: Kluwer, A. P. [Traducción de Juan D. Godino]. Recuperado el 8 de mayo de 2011, de: <http://www.ugr.es/~jgodino/siidm/escorial/SIERLERM.html>
- Duval, R. (2004). *Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Peter Lang-Universidad del Valle. Cali. (Original francés publicado en 1995). Tecne, Episteme y Didaxis. (Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología). No 3. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá.
- Ernest, P. (1998). *Social constructivism as a philosophy of mathematics*. Suny Press.
- Ernest, P. (2002). *The philosophy of mathematics education*. Routledge.
- Fernández, T., Godino, J. D. y Cajaraville, J. A. (2012). Razonamiento geométrico y visualización espacial desde el punto de vista ontosemiótico. *Bolema*, 26 (42^a), 39-63. Recuperado en junio de 2013 de http://www.ugr.es/~jgodino/indice_eos.htm#ejemplos
- Font, V. (2002). *Una organización de los programas de investigación en didáctica de las matemáticas*. Revista Ema, V. 7, N° 2, 127-170.
- Forero, A. (2007). Condiciones que favorecen los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *En Navegador Pedagógico. El Campo del Pensamiento Matemático*. Bogotá: SED.
- Gascón, J. (1998). *Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica*. Recherches en Didactique des Mathématiques, 18 (1), 7-34.
- Godino, J. (2011). *Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. XIII. CIAEM-IACME, Recife, Brasil. Recuperado el 15 de julio del 2012, de: http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf
- Godino, J., Font, V. Contreras, A. Wilhelmi, M. *Una visión de la didáctica francesa desde el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática*. Recuperado el 15 de octubre de 2012, de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-24362006000100006&script=sci_arttext
- Gómez, P. (2000). Calculadoras gráficas y educación matemática en países en desarrollo. En P. Gómez & B. Wats (Eds). *Papel de las calculadoras en el salón de clase* (pp. 61.74). Una Empresa Docente y Universidad de los Andes. Bogotá. Recuperado 25 de octubre de 2012, de: http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf
- Gonzato, M., Godino, J. D. y Contreras, J. M. (2010). *Análisis de los conocimientos puestos en juego en la resolución de tareas de visualización y orientación de cuerpos tridimensionales*. Jornadas de la S.A.E.M Thales. Córdoba. Recuperado en junio de 2013 de http://www.ugr.es/~jgodino/indice_eos.htm#ejemplos.
- Henao, O. Ramírez, D. Zapata, F (s.f.) *El aula virtual de Colombia. Una comunidad de docentes creadores de objetos didácticos apoyados en TIC*. Recuperado el 29 de octubre de 2012, de: http://www.iiis.org/CDs2011/CD2011CSC/CISCI_2011/PapersPdf/CA912BM.pdf
- Mark, D. & Park, D. (1992) *La Interacción Social: Cultura, instituciones y comunicación*. Barcelona, España: Paidós.
- Mercer, N. (2001). *Palabras y mentes: cómo usamos el lenguaje para pensar juntos*. Barcelona: Paidós.

- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1998). *Lineamientos curriculares en matemáticas*. Bogotá: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Bogotá: MEN.
- Moreno, L. Y Waldegg, G. (2002) Fundamentación cognitiva del currículo de matemáticas. En: Memorias Seminario Nacional de Formación de Docentes. Uso de Nuevas tecnologías en el Aula de Matemáticas. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Piaget, J. (1971). *Epistemología y Psicología*, México: Ariel.
- Pozo, J. (2010). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Rivas, M. Godino, J. D. y Castro, W. F. (2012). Desarrollo del conocimiento para la Enseñanza de la proporcionalidad en futuros profesores de primaria. *BOLEMA*, 26 (42B), 559-588. Recuperado en junio de 2013 de http://www.ugr.es/~jgodino/indice_eos.htm#ejemplos
- Sierpinska, A. y Lerman, S. (1996). *Epistemologies of mathematics and of mathematics education*. En: A. J. Bishop et al. (eds.), *International Handbook of Mathematics Education* (pp. 827-876).
- Lagares, P. & Puerto, J. (2001) *Población y muestra: técnicas de muestreos*. Recuperado el 30 de octubre del 2012, de: http://optimierung.mathematik.uni-kl.de/mamaeusch/veroeffentlichungen/ver_texte/sampling_es.pdf
- Vasco, C. (2007). *Historical, evolution of Number Systems and Numeration Systemes*. En Teubal, Dockrell & L. Tolchinsky (Eds.). *Notational Knowledge. Notational Knowledge. Developmental and historical Perspectives*, p. 13 -43. Sense Publishers, Rotterdam
- UCM (s.f.) *Prueba de Chi-cuadrado*. Depto. de Matemática Aplicada (Biomatemática). Facultad de Biología. UCM. Recuperado el 28 de octubre del 2012, de: http://e-stadistica.bio.ucm.es/web_spss/proc_chi.html

