

## Neuro Artículos

### Competencias matemáticas: Creencias y sus implicaciones en el diseño curricular

#### Resumen

Este artículo presenta los resultados de la investigación “Competencias matemáticas: Creencias y sus implicaciones en el diseño curricular”. Dicha investigación tuvo como objetivo general comprender la forma en que las creencias sobre competencias matemáticas de los docentes de básica primaria del Colegio Nueva York están presentes en el diseño curricular del área de matemáticas. A partir de este objetivo general se plantearon tres objetivos específicos: identificar las creencias sobre competencia matemática, describir las creencias sobre diseño curricular y determinar la forma en que los docentes incorporan dichas creencias en el diseño curricular. Estos objetivos específicos fueron la hoja de ruta que orientó el proceso de investigación.

La metodología propuesta se basó en el paradigma cualitativo y el método de estudio de casos, desarrollando como técnicas de recolección de datos la entrevista semi-estructurada a tres docentes participantes y la revisión documental del Proyecto Educativo Institucional, el currículo del área de matemáticas y los planes de estudio de la misma, que permitieron la recopilación y el análisis de la información a partir de la descripción y comparación de las ideas núcleo, argumentos y razones que conforman las creencias sobre competencias matemáticas.

A partir del análisis de resultados se pudo concluir que existe una definición de competencia en el sistema de creencias de los docentes participantes, fundamentada por el concepto que proveen los documentos gubernamentales. Así mismo, se evidencia diversidad en los sistemas conceptuales relacionados con las competencias básicas y las competencias matemáticas, debido a que los documentos institucionales no presentan conceptos claros sobre competencia para todas las áreas o de competencia matemática.

**Palabras clave:** Competencias, creencias, currículo, diseño curricular, estudio de caso.

## **Abstract**

*This article presents the results found during the research "Mathematical Competencies: Beliefs and its implications for curriculum design." The main objective of the research was to understand how beliefs about mathematical competencies in elementary school teachers of Colegio Nueva York are present in the curriculum of mathematics. Three specific objectives are determined by the main objective: to identify beliefs about mathematical competencies, describe beliefs about curriculum design and determine how teachers incorporate these beliefs in curriculum design. These specific objectives were the roadmap that has guided the research process.*

*The methodology proposed was based on the qualitative paradigm and the case study research, developing as techniques for collecting data a semi-structured interview perform on three participant teachers and the document review of the Institutional Educational Project, curriculum and syllabus of mathematics, which allowed the gathering and analysis of information by the description and comparison of the core ideas, arguments and reasons that form beliefs about mathematical competencies.*

*Taking into account the outcomes, the researcher could determine the existence of a definition for competence in the teachers' belief system, based on the concepts that provide government documents. Also, diversity in the conceptual systems related to basic competences and mathematical competences is evident due to the institutional documents do not have clear concepts about basic competencies or mathematical competencies.*

**Keywords:** *Competencies, beliefs, curriculum, curriculum design, case study.*

## **Introducción**

**E**n los últimos 10 años, la educación en el ámbito nacional e internacional se ha visto influenciada por diversos cambios que buscan ponerla a la vanguardia de los retos de una sociedad cambiante y globalizada. Problemáticas como el desempleo hacen que las nuevas generaciones tengan que enfrentarse a entornos competitivos con las herramientas que les brindó una educación

anacrónica, diseñada para un contexto y un momento histórico diferente, lo que de antemano tiende a asegurar el fracaso.

En el ámbito internacional múltiples organizaciones han promovido diferentes proyectos encaminados al desarrollo de la educación por competencias. Algunos de ellos son: el Proyecto de Rediseño Curricular Tuning (2001); la Corporación Cooperativa Mondragón (1998); el Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional Cinterfor (2001, 2002, 2003 y 2004); el Centro Europeo para la Formación Profesional, Cedefop; la Agencia Nacional de la Evaluación de la Calidad, Aneca; el Programa Internacional para la Evaluación de Aprendizaje PISA (Maldonado, 2010). Tanto las entidades como los proyectos mencionados han trabajado para generar propuestas que desarrollen en los estudiantes que ingresarían al mundo laboral capacidades específicas que les garanticen el éxito y aseguren su futuro: “los trabajadores del futuro tendrán que ser capaces de adquirir rápidamente nueva especializaciones, lo que hace más importante las habilidades básicas adquiridas en la escuela primaria y secundaria” (Parra, 2006, p.7).

Colombia no fue la excepción, e instituciones como el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA y el Ministerio de Educación Nacional, encararon el reto de preparar a las nuevas generaciones para enfrentar una sociedad compleja y cambiante. La reforma planteada para superar las dificultades escolares tomó sus bases del constructivismo y el aprendizaje significativo, para dar nacimiento a la educación con enfoque en competencias, que ha venido desarrollándose desde los niveles de básica primaria y secundaria, hasta la educación superior y la formación profesional.

A pesar de que durante los últimos diez años se ha avanzado en el arduo trabajo de incluir en el currículo el enfoque por competencias desde los niveles más básicos de la educación, al indagar en las investigaciones realizadas al respecto, es evidente que la reforma se ha desarrollado de manera más profunda en la educación superior. Mientras que en el nivel de educación básica se ha desarrollado de manera más restringida, lo que probablemente, manifestaría carencias en la comprensión y apropiación de la noción de competencia, de cómo desarrollarla en el diseño curricular y por lo tanto, de cómo aplicarla en

la práctica docente en estos niveles de educación, para obtener el mayor beneficio en las aulas de clase.

Actualmente, el Colegio Nueva York se encuentra en un proceso de implementación del programa de educación con enfoque en competencias, de acuerdo con los parámetros propuestos por el Ministerio de Educación Nacional. De igual manera, a partir del año 2012 se inició un proceso de formación a los docentes sobre educación con enfoque en competencias, que provee la oportunidad de analizar en profundidad la comprensión e implementación de este modelo y sus implicaciones pedagógicas en el desarrollo de diseños curriculares.

Por tal razón, la investigación buscó identificar las creencias acerca de competencias en los docentes de matemáticas de básica primaria del Colegio Nueva York y establecer cómo se ven reflejadas dichas creencias en el desarrollo de diseños curriculares del área de matemáticas. A partir del análisis de las experiencias de los docentes sobre el desarrollo de currículo con enfoque en competencias se busca contribuir al mejoramiento del proceso de diseño curricular al establecer, sistematizar, validar o modificar dichos procesos.

La investigación se desarrolló a partir de tres referentes conceptuales: creencias, competencias y currículo, tomando como referentes a Llinares (1990), Frade (2009) y La Ley General de Educación (Ley 115) de 1994. La metodología de trabajo se basó en el paradigma cualitativo y el método de estudio de casos, desarrollando como técnicas de recolección de datos la entrevista semi-estructurada y la revisión documental, que permitieron la recopilación y análisis de la información a partir de la descripción y comparación de las ideas núcleo, argumentos y razones que componen las creencias sobre competencias matemáticas.

La entrevista semi-estructurada permitió reconocer los rasgos o características principales que componen las creencias de los tres docentes participantes y las relaciones entre estas creencias para realizar la descripción de las mismas. Finalmente, se utilizó la técnica de análisis de contenido para profundizar en la interpretación del discurso, a partir de las entrevistas realizadas y los documentos seleccionados para la revisión documental.

## Metodología

### Método de investigación

Se escogió como metodología de trabajo el paradigma cualitativo, ya que permitía interpretar las percepciones, argumentos e intereses de los participantes en la investigación y así comprender las representaciones que dichos participantes hacen de sus experiencias. De acuerdo con Bonilla (1997) la investigación cualitativa permite “Una comprensión creativa pero sistemática de la lógica y la racionalidad cultural que organiza y orienta el comportamiento social” (p.53), dando lugar al análisis sistemático de la información obtenida a partir de la realidad estudiada, pero desde un punto de vista que tenga en cuenta las subjetividades de los participantes.

Así mismo, la investigación estuvo orientada por un proceso inductivo e interpretativo, que permitió el análisis a profundidad de los datos recolectados y aportó un punto de vista fresco, natural y holístico del fenómeno a partir de la flexibilidad durante el desarrollo de cada fase (Hernández et al., 2006). De igual manera, la investigación fue de carácter ideográfico ya que buscó “las nociones, las ideas compartidas que dan sentido al comportamiento social” (Bonilla, 1997, p.54).

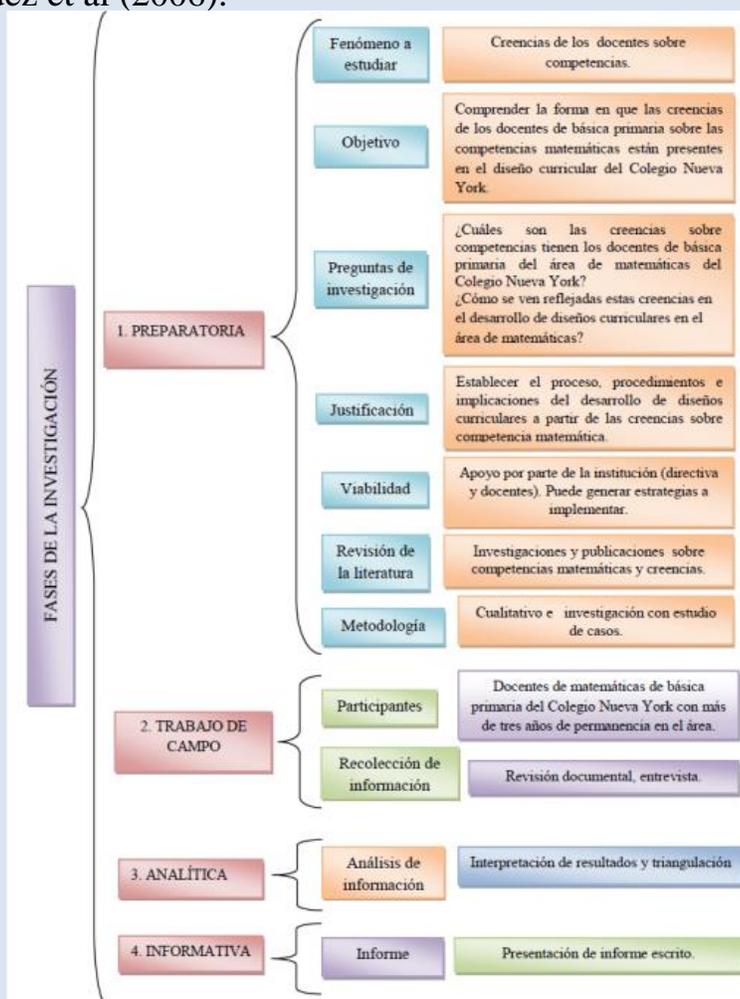
Es así, como dentro del rango de opciones de investigación cualitativa a desarrollar, se seleccionó el estudio de caso ya que es una metodología pertinente que se puede aplicar apropiadamente cuando la investigación responde a preguntas del tipo para qué o cómo (Yin, 1994). Así mismo, un estudio de caso fue particularmente apropiado para describir las creencias sobre competencias y sus implicaciones en el diseño curricular debido a que “intenta iluminar una decisión o juego de decisiones: por qué ellos fueron tomados, cómo ellos fueron llevados a cabo, y qué resultado obtuvieron” (Schramm citado por Yin, 1994, p.8).

De acuerdo con Yin (1994) “el estudio de casos contribuye al conocimiento de fenómenos individuales, organizacionales, sociales y políticos” (p.3). Razón por la que responde de manera adecuada al contexto organizacional y social que plantea la institución donde se lleva a cabo. Por otra parte, el estudio de caso se seleccionó como método de investigación pertinente ya que el presente estudio no requirió control sobre eventos de comportamiento

y se enfocó sobre un evento contemporáneo, en este caso el diseño de currículos por competencias en el Colegio Nueva York.

La investigación se planteó teniendo en cuenta las cuatro fases a seguir en una investigación cualitativa relacionada con un estudio de caso, expuestas por Rodríguez (1999): la primera, preparatoria; la segunda, de trabajo de campo (ingreso en el ambiente); la tercera, analítica y, por último, la informativa. Así mismo, dentro de cada una de estas fases se desarrollaron los pasos del proceso de investigación cualitativa según Hernández et al (2006), desde el planteamiento del problema (Fenómeno a estudiar, objetivo, pregunta investigación, justificación, viabilidad, revisión de literatura y metodología), el ingreso al campo, hasta el reporte de resultados. A continuación se presentan las fases de la investigación.

**Figura 1.** Fases de la investigación. Guzmán con base en la propuesta de Hernández et al (2006).



## Participantes

Se determinó que los participantes deberían ser los docentes del área de matemáticas del nivel de básica primaria del Colegio Nueva York. Se tomó como referente a los docentes que por su antigüedad en el área de matemáticas conocían a profundidad el currículo del área y, así mismo, habían participado en el diseño y modificación de los planes curriculares del área en los últimos tres años. Por tal razón, se escogió a tres docentes que reunían dichas características, de un grupo de seis docentes de matemáticas de básica primaria.

Los docentes de matemáticas del nivel de básica primaria, que por su antigüedad habían participado tanto de la elaboración del actual currículo (2011) como de sus modificaciones en los años 2012 y 2013, fueron considerados un caso representativo para interpretar. Razón por la cual se eligieron tres docentes como participantes para llevar a cabo un estudio de caso múltiple o colectivo de carácter instrumental, que permitió realizar una recolección de información y análisis en profundidad (Stake, 1995). Los actores escogidos como participantes constituyeron un caso representativo no por las características compartidas, sino por la oportunidad de aprendizaje que representan en sí mismos debido a su experiencia, ya que de acuerdo a lo planteado por Stake (1995) “en el estudio de casos colectivo no se debe dar la máxima prioridad a la selección mediante muestras de características (...) –puesto que- las oportunidades de aprendizaje son de máxima importancia” (p, 19).

**Figura 2.** Participantes en el estudio.



Los instrumentos para la recolección de los datos de la investigación, se elaboraron a partir de los objetivos específicos planteados y las categorías

que de ellos se derivaron, para así dar respuesta al objetivo general. Los objetivos específicos de la investigación apuntaron a identificar las creencias sobre competencia matemática y a describir cómo se plasman dichas creencias de los docentes en el desarrollo de diseños curriculares del área de matemáticas en el nivel de básica primaria. Por tal razón, las técnicas de recolección de datos más adecuadas para este estudio de caso instrumental fueron la entrevista semiestructurada y el análisis documental.

La entrevista semiestructurada es una de las técnicas de recolección de datos más ampliamente utilizadas en los estudios de caso debido a que permite profundizar en las ideas, argumentos y razones de los participantes de dicho estudio. De acuerdo con Bonilla (1997) “la entrevista abierta y personal es un elemento muy útil para indagar un problema y comprenderlo tal como es, conceptualizado o interpretado por los sujetos estudiados” y “se centra en el conocimiento u opinión individual” (p.97). Es por ello que este tipo de entrevista permitió comprender esas ideas, argumentos y razones que dirigían el trabajo de diseño curricular de los docentes. También se indagaron las creencias para profundizar en el problema planteado.

De acuerdo con Stake (1995) la aplicación de una entrevista es fundamental para llegar a la comprensión de ideas y argumentos provenientes de diferentes participantes, y debe alejarse de preguntas de las cuales se obtengan respuestas tipo sí o no y encaminarse por una lista corta de preguntas abiertas, que le permita al investigador profundizar en las ideas de los entrevistados. Bonilla (1997) también considera que en este tipo de entrevista debe ser realizada a través de preguntas abiertas que “permitan al entrevistado responder en sus propios términos” (p.102). Esta clase de preguntas permite profundizar en las ideas del participante sin establecer categorías que determinen la respuesta de éste.

Guía de entrevista acerca de creencias sobre competencias matemáticas		
<b>Lugar (Ciudad y sitio específico):</b>		
<b>Fecha:</b>		<b>Hora:</b>
<b>Entrevistado:</b>		<b>Edad:</b> <b>Antigüedad:</b>
<b>Curso en el que se desempeña:</b>		<b>Título de pregrado:</b>
<b>Focos de la entrevista</b>	<b>Preguntas a docentes del área de matemáticas</b>	<b>Anotaciones del investigador</b>
<b>Creencias sobre</b>	¿Cuáles cree que son las ideas de competencia que orientan el desarrollo de su práctica pedagógica?	

<b>competencia matemática</b>	¿Cuáles cree que son las ideas o conceptos de competencia matemática que orientan el desarrollo de su práctica pedagógica?	
	¿Qué procesos implementa usted para desarrollar esas competencias en sus estudiantes o qué pensamientos cree que debería desarrollar un estudiante en el área de matemáticas para ser competente?	
	¿Cree que hay alguna diferencia entre las competencias básicas y las de matemáticas?	
<b>Creencias sobre diseño curricular con enfoque en competencias</b>	¿Qué criterios tiene en cuenta para elaborar el currículo?	
	¿Sobre qué referentes teóricos, institucionales o nacionales se basa para elaborar o modificar el currículo?	
	¿Qué componentes cree que debe tener un currículo de matemáticas basado en competencias?	
<b>Acciones para incorporar las creencias sobre diseño curricular con enfoque en competencias</b>	¿Qué proceso sigue para diseñar un currículo?	
	¿Qué instrumentos utiliza en el proceso de diseño curricular? (textos, recursos virtuales, videos, otros).	
	¿Qué estrategias o acciones adelanta la institución (curso, taller, concurso, encuentro, periódico) para asegurar que los docentes desarrollen competencias en el diseño curricular?	

**Tabla 1.** Guía de entrevista a docentes participantes.

Con el propósito de certificar la eficacia de este instrumento se realizó una matriz de validación aprobada por dos expertos, que evaluaron criterios como la coherencia, pertinencia y redacción de las preguntas de la entrevista semi-estructurada.

Como el proceso de elaboración de un diseño curricular basado en competencias fue desarrollado por la institución en el 2012 era imposible acceder a esa información a través de una observación directa de los procedimientos que siguieron los docentes para plasmar dichas creencias durante el proceso de diseño curricular. Por tal razón, en su lugar se utilizaron documentos grupales y materiales organizacionales que registran el proceso y que “pueden ayudar a entender el fenómeno central de estudio” (Hernández Sampieri, 2006, p.614), el Proyecto Educativo Institucional (PEI) del Colegio Nueva York, el currículo y plan de estudios del área de matemáticas. Tales documentos permitieron contrastar las proposiciones

plasmadas en ellos frente a las ideas núcleo, perspectivas de acción y razones que componen las creencias de los docentes participantes.

El proyecto Educativo Institucional (PEI) se escogió como documento de análisis debido a que plantea la posición de la Institución frente al concepto de competencias. De igual manera, se toma como documento de análisis, debido a que el currículo de matemáticas, como documento de construcción colectiva de los docentes del área, define el concepto de competencias que desarrollará el área de matemáticas, fundamentado en la propuesta académica del PEI. Finalmente, se retoma el plan de estudios ya que es elaborado de manera individual por el docente de nivel, teniendo en cuenta los lineamientos dados por el currículo del área de matemáticas.

Teniendo en cuenta los criterios que deben guiar un proceso de selección de documentos de acuerdo con los planteamientos de Hernández Sampieri (2006) “documentos que proporcionen información útil, documentos generados con cierta finalidad oficial por un grupo de personas o documentos producidos por una persona y que incumben o afectan a toda la institución” (p.615), se elaboró una matriz de análisis documental como instrumento para la recolección y sistematización de información obtenida a partir del PEI, currículo de matemáticas y planes de estudio.

**Tabla 2.** Matriz de análisis documental.

Matriz de análisis documental			
Focos Fuente de Información	Creencias competencias	Creencias diseño curricular	Acciones para incorporar creencias currículo
Proyecto Educativo Institucional (PEI)			
Currículo			
Plan de estudio			

A partir de la entrevista realizada a los docentes participantes con el objetivo de identificar las creencias sobre competencia matemática y sobre diseño curricular, se analizaron las declaraciones y se sistematizó la información por medio de una matriz. A través del análisis desarrollado en esta matriz se logró reconocer los rasgos o características principales que componían las creencias y las relaciones entre éstas, para así realizar una descripción de las mismas.

Luego, se procedió a utilizar la técnica de análisis de contenido para profundizar en la interpretación del discurso, a partir de las entrevistas

realizadas y los documentos seleccionados para la revisión documental. Krippendorff (1980) define el análisis de contenido como una herramienta fundamental para analizar y comprender la información que se desprende de entrevistas realizadas en el ámbito educativo “destinada a formular, a partir de ciertos datos, inferencias reproducibles y válidas que puedan aplicarse a un contexto” (p.28).

De acuerdo con los elementos del análisis de contenido, propuestos por Porta (2003), es esencial determinar las categorías, unidades de análisis y atributos que se interpretarán en cada entrevista. Según el autor este proceso es definido como codificación y “consiste en la operación de clasificar los elementos de un conjunto a partir de ciertos criterios previamente definidos” (p.11).

En este caso, la clasificación se realizó a través de la asignación tanto de símbolos como de números a los elementos de análisis. A partir de esta codificación, se asigna a las categorías relacionadas con creencias, es decir la primera categoría, la letra **C** mayúscula, a las creencias sobre competencias matemáticas **m** minúscula (**Cm**), y a las creencias sobre diseño curricular **d** minúscula (**Cd**). A la categoría de acciones para incorporar las creencias sobre competencias en el diseño curricular se le asigna la letra **A** mayúscula. A continuación, se presenta la codificación asignada a las categorías.

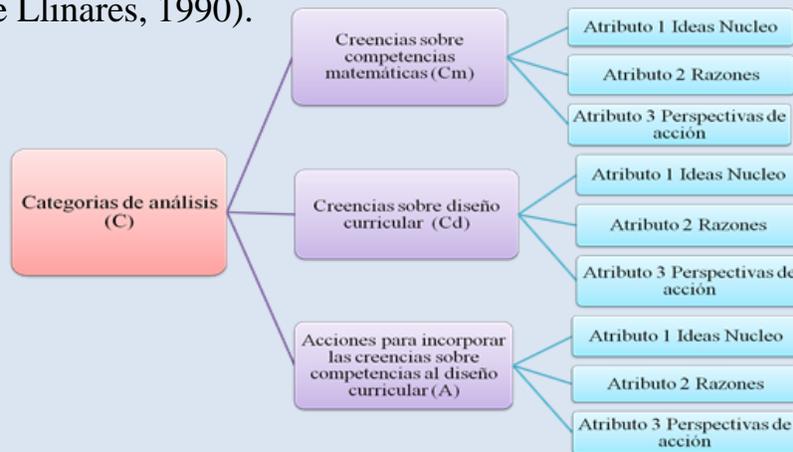
**Figura 3.** Categoría de análisis de la investigación.



A su vez, en cada categoría se analizaron tres atributos. El primero de ellos, correspondió a las ideas núcleo que son los principios, fundamentos e ideas básicas que articulan los sistemas conceptuales y se codifica con el número 1. El segundo atributo, correspondió a las razones que son las declaraciones verbales o argumentos que soportan las ideas núcleo, y se codificó con el número 2 y, en tercer lugar, se encuentra el atributo que

correspondió a las perspectivas de acción que son los esquemas proposicionales que manifiestan expectativas y fueron codificadas con el número 3.

**Figura 4.** Codificación categorías de análisis (Guzmán con base en la propuesta de Llinares, 1990).



Así mismo, se consideró que la presencia de los atributos daría cuenta en mayor o menor grado de la existencia de las categorías de la siguiente manera: *alta presencia*, cuando la categoría evidenciara los tres atributos; *mediana*, cuando se evidenciaron entre uno a dos atributos, y *ausencia*, cuando no se presentara ninguno de los atributos mencionados anteriormente.

De acuerdo con Porta (2003) las unidades de análisis “constituyen los núcleos de significado propio que serán objeto de estudio para su clasificación y recuento” (p.11). Por tal razón, se seleccionaron como unidades de análisis de la entrevista cada segmento de pregunta y respuesta en el que se captó una unidad con significado, relacionada con las categorías establecidas previamente. Por lo tanto, la interpretación de los resultados de cada una de las entrevistas se encuentra provista de diez unidades de análisis. Las unidades fueron numeradas del 1 al 10 en tres matrices, una por cada categoría.

De igual modo, se realizó el análisis de los tres documentos seleccionados: Proyecto Educativo Institucional (PEI), currículo del área de matemáticas y planes de estudios del área de matemáticas; donde se consideraron como unidades de análisis cada uno de los párrafos relacionados con las tres categorías establecidas. En las unidades de análisis tanto de la entrevista como de los documentos seleccionados se buscó la presencia o ausencia de sus atributos y dicho análisis se consignó en una matriz por participante.

## Resultados

Para realizar el análisis de los resultados se usó un procedimiento de triangulación que permitió interpretar los hallazgos encontrados durante el proceso de revisión documental y la entrevista a los docentes participantes, para contrastarlos con cada uno de los objetivos específicos propuestos. De este modo, para identificar las creencias sobre competencia matemática que tienen los docentes de Básica Primaria del Colegio Nueva York, se contrastaron las unidades de análisis correspondientes a la categoría 1, Creencias sobre competencia matemática, halladas en la entrevista a los tres docentes participantes y en la revisión documental. En cuanto a las creencias sobre competencia que orientan el desarrollo de la práctica pedagógica de los docentes participantes se encontraron cinco unidades de contenido relacionadas.

**Tabla 3.** Unidades de contenidos relacionadas con las creencias en las competencias.

	Docente Participante 1	Docente Participante 2	Docente Participante 3
<b>Entrevista (Cm1)</b> <b>1. ¿Cuáles cree que son las ideas de competencia que orientan el desarrollo de su práctica pedagógica?</b>	<p><b>Idea núcleo:</b> Uso de las competencias en contextos y situaciones de la vida diaria</p> <p><b>Razones:</b> ... una competencia es cómo el estudiante aprende a hacer dentro de un contexto, qué es lo que el estudiante hace con ese conocimiento que uno le brinda, cómo lo procesa dentro de él y después lo pone en práctica sobre todo en su vida real...</p> <p>... tu puedes darte cuenta que es capaz de solucionar un problema, que es capaz de aplicar cierto concepto adquirido...</p> <p><b>Perspectiva de acción:</b> ...evaluando más que el saber como tal, el desempeño con ese saber, lo que él puede hacer, lo que él puede proponer lo que él puede atreverse a crear a través de ese conocimiento que le estamos brindando en el aula...</p>	<p><b>Idea núcleo:</b> Uso de las competencias en contextos y situaciones de la vida diaria</p> <p><b>Razones:</b> ... es una serie de destrezas, de aptitudes y conocimientos que me permiten desarrollarme en un contexto...</p> <p><b>Perspectiva de acción:</b> ... tomar decisiones apropiadas en determinados momentos.</p>	<p><b>Idea núcleo:</b> Uso de las competencias en contextos y situaciones de la vida diaria</p> <p><b>Razones:</b> Yo creo que una competencia es la capacidad de desempeñarse adecuadamente en diferentes contextos, haciendo uso de los conocimientos adquiridos para desenvolverse con precisión y eficacia.</p> <p><b>Perspectiva de acción:</b> Para mi tiene que ver con la habilidad de adaptarse, es decir, adaptar los comportamientos y los conocimientos de acuerdo a las situaciones que se presenten para desempeñarse exitosamente de acuerdo a las exigencias de diferentes contextos o situaciones.</p>
	<b>PEI</b>	<b>Currículo</b>	<b>Plan de estudios</b>
<b>Revisión documental</b>	<p><b>Cm12: Idea núcleo:</b> Uso de las competencias en la vida diaria.</p> <p><b>Razones:</b> el Colegio Nueva York pretende la formación de un individuo integral, capaz de desenvolverse con</p>	<i>No se evidencia</i>	<i>No se evidencia</i>

éxito en un mundo cada vez más exigente.

**Perspectivas de acción:** ...se debe llegar a la formación de personas con conciencia ética en quienes los valores aparezcan como la manifestación de educandos idóneos, entendidos como individuos competentes, convencidos y coherentes del saber y de la vida

**Cm13: Idea núcleo:** Uso de las competencias en la vida diaria.

**Razones:** ...se crean mecanismos y acciones para crear situaciones significativas de aprendizaje, desarrolladas bajo los principios de la productividad

**Perspectivas de acción:** ...de esta forma dar respuesta a una de las necesidades del entorno identificadas.

Las unidades de Cm1 estaban articuladas por una idea núcleo similar que permite una unidad de sistemas conceptuales (Uso de las competencias en la vida diaria). Las declaraciones verbales (razones) de los tres docentes participantes en Cm1 argumentaban la importancia del uso de la competencia en contexto como parte fundamental de ella y del uso del conocimiento en situaciones reales o en la vida diaria. Sin embargo, al contrastar las perspectivas de acción de los tres docentes participantes se evidenció una serie de expectativas diferentes con respecto a lo que debe hacer un estudiante con el conocimiento o habilidades adquiridas.

Con respecto a los textos analizados en la revisión documental, solo se encontraron en el PEI dos unidades de análisis relacionadas con el concepto de competencia, mientras que en el currículo del área de matemáticas y en el plan de estudios no se hallaron unidades de análisis relacionadas con el concepto de competencia. Cm12 y Cm13 estaban articuladas por una misma idea núcleo (Uso de las competencias en la vida diaria). Cm13 presenta en el atributo razones (argumentos) similares a los de las tres unidades en Cm1 halladas en las entrevistas, ya que también resalta la importancia del uso de la competencia en contexto, mientras que en Cm12 no se hallaron argumentos que estructuren claramente qué es ser competente o que describan la conexión entre la idea núcleo y las perspectivas de acción.

Teniendo en cuenta el concepto de competencia presentado por el Ministerio de Educación Nacional en el documento de Estándares Básicos, donde se presenta como “saber hacer en contexto” (MEN, 2006a), así como la definición presentada por Frade “saber pensar, hacer y ser para desempeñarse ante las demandas de contexto y poder vivir en sociedad (2009, p.13), es posible determinar que existe definición de qué es una competencia en el sistema de creencias de los docentes participantes, la cual es explicada y ampliada en términos de cada uno. Así mismo, la unidad de análisis Cm12 tiene estrecha relación con la definición presentada por el MEN (2006a) y por Frade (2009), aunque no se puede reconocer como una definición de competencia.

Con respecto a los conceptos de competencia matemática que orientan el desarrollo de la práctica pedagógica de los docentes participantes se encontraron cuatro unidades de análisis relacionadas.

**Tabla 4.** Unidades de contenidos relacionadas con creencias en competencia matemática.

	Docente Participante 1	Docente Participante 2	Docente Participante 3
<b>Entrevista (Cm2)</b> <b>2. ¿Cuáles cree que son las ideas o conceptos de competencia matemática que orientan el desarrollo de su práctica pedagógica?</b>	<b>Idea núcleo:</b> Uso de las competencias en contextos y situaciones de la vida diaria. <b>Razones:</b> ... creo que van encaminadas mucho hacia los pensamientos que se desarrollan con los estudiantes en este caso está el pensamiento numérico, el aleatorio y de datos, el pensamiento métrico, el espacial y geométrico y el variacional y de sistemas algebraicos. <b>Perspectiva de acción:</b> No se evidencia.	<b>Idea núcleo:</b> Uso de las competencias en contextos y situaciones de la vida diaria. <b>Razones:</b> Es la capacidad para expresarse y comunicarse correctamente solucionando problemas que se presenten y realizar razonamientos, análisis y comprenderlos de igual forma como seguir procedimientos en forma eficaz. <b>Perspectiva de acción:</b> Es como una actitud hacia la reflexión en el diario vivir.	<b>Idea núcleo:</b> Uso de las competencias en contextos y situaciones de la vida diaria. <b>Razones:</b> Creo que la competencia matemática es la capacidad de utilizar los conocimientos y habilidades matemáticas en situaciones o contextos reales. <b>Perspectiva de acción:</b> Que el estudiante pueda extrapolar esas habilidades y conocimientos a situaciones de la vida diaria y que pueda resolver problemas matemáticos de la vida diaria de forma efectiva.
	<b>PEI</b>	<b>Currículo</b>	<b>Plan de estudios</b>
<b>Revisión documental</b>	<i>No se evidencia</i>	<b>Cm19: Idea núcleo:</b> Uso de las competencias matemáticas en situaciones concretas. <b>Razones:</b> Al precisar el objeto de estudio es	<i>No se evidencia</i>

posible determinar lo que interesa del mismo...

**Perspectivas de acción:**  
desarrollar competencias que posibiliten la solución de ciertas situaciones en donde se involucren las matemáticas mediante el uso de las estructuras lógico-deductivas desarrolladas.

En cuanto a las unidades de contenido Cm2 estaban articuladas por una sola idea núcleo (Uso de las competencias en contextos y situaciones de la vida diaria.). En cuanto a los argumentos presentados en las razones como en las perspectivas de acción se identificó diversidad en los sistemas conceptuales relacionados con el concepto de competencia matemática.

En Cm2 se encontró diversidad de argumentos entre los docentes participantes. El docente uno argumentó que la competencia matemática está estrechamente relacionada con los tipos de pensamiento matemático que propone el Ministerio de Educación Nacional. Por otra parte, los docentes dos y tres la definieron como capacidad, pero la explican en términos de habilidades de pensamiento. En el primer caso, se expone en términos de procesos matemáticos y en el segundo, en términos de cómo ser matemáticamente competentes. Además, las perspectivas de acción no se evidenciaron en el primer participante. En el segundo y tercer participante se evidenciaron expectativas sobre la utilidad de las competencias, debiendo ser demostradas en la vida diaria para ser evidentes.

En cuanto a la revisión documental no se evidenciaron unidades de análisis relacionadas con competencia matemática en la revisión del PEI y del plan de estudios del área de matemáticas, siendo el currículo del área de matemáticas el único documento donde se halla una unidad de análisis relacionada (Cm19). La idea núcleo de la unidad Cm19 se aproximó conceptualmente a la idea núcleo que articula las tres unidades de análisis Cm2 (Uso de las competencias matemáticas en situaciones concretas). Sin embargo, no se presentaron argumentos claros que apoyaran la idea núcleo y las perspectivas de acción estaban dirigidas al uso de la competencia en la resolución de problemas, sin que esto implique que deba probarse en contextos reales.

De este modo, se define la competencia matemática como el “conjunto de conocimientos, habilidades, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (MEN, 2006a, p.49).

Teniendo en cuenta la definición de competencia matemática que provee el MEN en el documento de Estándares Básicos: “conjunto de conocimientos, habilidades, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (2006a, p.49), se puede afirmar que los docentes tienen un sistema de creencias con respecto a la competencia matemática en donde los argumentos (razones) no son suficientemente claros con respecto a la propuesta del MEN, pero se evidencian expectativas (perspectivas de acción que concuerdan con la definición de competencia del MEN en el caso de los participantes dos y tres.

Con respecto a la unidad de análisis Cm19 es posible afirmar que se distancia considerablemente de la definición propuesta por MEN. También, es posible afirmar que la definición propuesta por el currículo de matemáticas de la institución no hace parte del sistema de creencias de los docentes participantes.

En cuanto a las creencias sobre los pensamientos que debería desarrollar un estudiante para ser competente en el área de matemáticas se encontraron seis unidades de contenido relacionadas, una de ellas tomada de Cm2 por su estrecha relación con unidades de análisis Cm3. La unidad Cm2 fue tomada como unidad de análisis en Cm3 de acuerdo a los planteamientos de Porta (2003) a la exclusión mutua de unidades de análisis: “a veces un mismo dato puede pertenecer a más de una categoría y como tal debe ser tenido en cuenta” (p.14).

**Tabla 5.** Unidades de contenidos relacionadas con creencias sobre los pensamientos matemáticos que debería desarrollar un estudiante.

	Docente Participante 1	Docente Participante 2	Docente Participante 3
<p><b>Entrevista (Cm3)</b></p> <p><b>3. ¿Qué pensamientos cree que debería desarrollar un estudiante en el área de matemáticas para ser competente?</b></p>	<p><b>Cm2: Idea núcleo:</b> Uso de las competencias en contextos y situaciones de la vida diaria.</p> <p><b>Razones:</b> ... creo que van encaminadas mucho hacia los pensamientos que se desarrollan con los estudiantes en este caso está el pensamiento numérico, el aleatorio y de datos, el pensamiento métrico, el espacial y geométrico y el variacional y de sistemas algebraicos.</p> <p><b>Perspectiva de acción:</b> No se evidencia.</p>	<p><b>Idea núcleo:</b> Fundamentos del diseño de curricular</p> <p><b>Razones:</b> Dentro de los lineamientos curriculares están los componentes básicos que se deben desarrollar según el Ministerio de educación y son el componente numérico, el componente espacial, el componente métrico, el componente aleatorio y el variacional.</p> <p><b>Perspectiva de acción:</b> No se evidencia</p>	<p><b>Idea núcleo:</b> Uso de las competencias en contextos y situaciones de la vida diaria</p> <p><b>Razones:</b> Para desarrollar competencias matemáticas el ministerio propone en los estándares básicos que se trabajen seis aspectos: el pensamiento numérico, el espacial, el geométrico el variacional, el aleatorio y el métrico.</p> <p><b>Perspectiva de acción:</b> La idea es que si se desarrollan de manera correcta los estudiantes serán competentes en cada uno de esos aspectos que abarcan todas las posibles situaciones matemáticas en la vida diaria.</p>
	<b>PEI</b>	<b>Currículo</b>	<b>Plan de estudios</b>
<p><b>Revisión documental</b></p>	<p><b>Cm14: Idea núcleo:</b> Uso de las competencias matemáticas en situaciones concretas.</p> <p><b>Razones:</b> ...trabajando sobre los ejes conceptuales numérico, geométrico, medición probabilidad y estadística.</p> <p><b>Perspectivas de acción:</b> Brindamos a los estudiantes todas las oportunidades para reforzar y desarrollar sus competencias básicas en matemáticas: interpretativa, argumentativa y propositiva...</p>	<p><b>Cm23: Idea núcleo:</b> Estudio de la matemática</p> <p><b>Razones:</b> el objeto de estudio de las matemáticas son las estructuras lógico-deductivas, que en nuestro ámbito escolar se valen de la estadística, geometría, aritmética., algebra y cálculo como herramientas para su desarrollo.</p> <p><b>Perspectivas de acción:</b> No se evidencia.</p>	<p><b>Ed22: (Del currículo acerca del plan de estudio)</b></p> <p><b>Ideas Núcleo:</b> Elementos en los que se basa la creación del currículo.</p> <p><b>Razones:</b> Los planes de estudios propuestos para el año 2014 están basados en cinco grandes unidades en las que se han clasificado las diferentes temáticas a tratar las cuales son: Número y operaciones (NO), Variación (VA), Geometría (GE), Estadística (ST) y Matemática Discreta (DM)". P27</p> <p><b>Perspectivas de acción:</b> no se evidencia</p>

Se pudo evidenciar que las unidades de contenido Cm 23 Cm3 no tenían una idea núcleo común. En cuanto a los argumentos presentados en las razones se identifica que los tres participantes presentaron argumentos similares en cuanto a los tipos de pensamiento matemático que se deben desarrollar. Por otra parte, no se encontraron perspectivas de acción en unidades de análisis de los participantes uno y dos, pero en el participante tres se evidencian expectativas con respecto a los pensamientos matemáticos.

En la revisión documental se encontraron tres unidades de análisis (Cm14, Cm 23 y Ed22). La unidad Ed22 se tomó de las categorías emergentes ya que es acerca del plan de estudio, pero fue hallada en el currículo de matemáticas. Tanto en el PEI como en el currículo del área se pudo evidenciar claridad con respecto a los pensamientos matemáticos que deben desarrollar para que un estudiante sea competente. Así mismo, se evidenció que en el plan de estudios no se encontraron unidades de análisis relacionadas con los pensamientos matemáticos, ni ninguna evidencia de ellos de manera específica.

En cuanto a las unidades de contenido Cm4 se encontró que estaban articuladas por solo dos ideas núcleo (Uso de las competencias en contextos y situaciones de la vida diaria y las competencias básicas y las matemáticas se relacionan). Los participantes uno y dos compartían una misma idea núcleo mientras que en el tercer participante se evidenció una idea núcleo diferente. En cuanto a los argumentos presentados en las razones como en las perspectivas de acción se identificó diversidad en los sistemas conceptuales relacionados con diferencias entre las competencias básicas y las de matemáticas.

**Tabla 6.** Unidades de contenidos relacionadas con creencias sobre diferencias entre las competencias básicas y las matemáticas.

	Docente Participante 1	Docente Participante 2	Docente Participante 3
<b>Entrevista (Cm4)</b> <b>4. ¿Cree que hay alguna diferencia entre las competencias básicas y las matemáticas?</b>	<b>Idea núcleo:</b> Uso de las competencias en la vida diaria <b>Razones:</b> Las competencias se aplican para todo, o sea no solamente en matemáticas creo que en todas las asignaturas que uno imparte en un establecimiento educativo y con sus estudiantes se relacionan porque la competencia no es manejar la temática independientemente de la asignatura sino las	<b>Idea núcleo:</b> Uso de las competencias en la vida diaria <b>Razones:</b> Yo creo que si hay unas competencias básicas que nos permiten desempeñarnos en nuestro diario vivir en nuestra cotidianidad. ... una competencia matemática ya son como las destrezas las actitudes que tiene uno particularmente en el área de conocimiento de la matemática. <b>Perspectiva de acción:</b>	<b>Idea núcleo:</b> Las competencias básicas y las matemáticas se relacionan. <b>Razones:</b> Pienso que guardan relación porque las competencias básicas es una forma de definir de forma general las capacidades que se espera desarrollar en los estudiantes mientras que las competencias matemáticas son una específica de delimitar las capacidades que se esperan desarrollar en

	<p>habilidades que el estudiante adquiere...</p> <p><b>Perspectiva de acción:</b> ... cómo el estudiante adquiere esas habilidades de pensamiento no simplemente por las temáticas de la matemática sino porque puede desarrollar en su vida cotidiana una serie de problemas o cosas por el estilo.</p>	No se evidencia.	<p>esa área del conocimiento en específico.</p> <p><b>Perspectiva de acción:</b> Por tanto serían muy particulares mientras las básicas se abordan de forma general.</p>
	<b>PEI</b>	<b>Currículo</b>	<b>Plan de estudios</b>
<b>Revisión documental</b>	<p><b>Cm14: Idea núcleo:</b> Uso de las competencias matemáticas en situaciones concretas.</p> <p><b>Razones:</b> trabajando sobre los ejes conceptuales numérico, geométrico, medición probabilidad y estadística.</p> <p><b>Perspectivas de acción:</b> ... Brindamos a los estudiantes todas las oportunidades para reforzar y desarrollar sus competencias básicas en matemáticas: interpretativa, argumentativa y propositiva...</p>	<p><b>Cm19: Idea núcleo:</b> Uso de las competencias matemáticas en situaciones concretas.</p> <p><b>Razones:</b> Al precisar el objeto de estudio es posible determinar lo que interesa del mismo...</p> <p><b>Perspectivas de acción:</b> desarrollar competencias que posibiliten la solución de ciertas situaciones en donde se involucren las matemáticas mediante el uso de las estructuras lógico-deductivas desarrolladas.</p>	No se evidencia.

Las unidades Cm4 del primer y tercer docente participante presentaron un alto grado de atributos mientras que en la unidad de contenido del participante dos no se evidenciaron perspectivas de acción con respecto a las diferencias entre competencia y competencia matemática.

En el atributo razones, los tres participantes expusieron argumentos diferentes. De este modo, el participante uno afirmó que no hay diferencias entre el concepto de competencia en general y el de competencia matemática en particular. El participante dos afirmó que sí hay diferencias, ya que mientras las competencias son utilizadas de manera amplia en diferentes situaciones de la vida cotidiana, las competencias matemáticas se utilizan de manera más restringida en contextos donde se requieran conocimientos matemáticos de manera particular. El participante tres manifestó con mayor claridad una relación de jerarquía entre los dos tipos de competencia ya que para él las competencias, como concepto, abarcan aspectos generales mientras las competencias matemáticas son empleadas en contextos específicos que así lo requieran.

En la revisión se retoman nuevamente las unidades Cm14 y Cm19. Como ya se había mencionado anteriormente, el PEI no presenta un concepto claro de competencia, sin embargo, en esta unidad se puede reconocer que se espera

desarrollar en el área de matemáticas tanto las competencias básicas que se trabajarían en otras áreas (interpretativa argumentativa y propositiva) así como las competencias matemáticas de manera específica (abordadas desde los pensamientos matemáticos que propone el Ministerio de Educación Nacional).

En el currículo tampoco se evidenciaron argumentos claros sobre las competencias en el atributo razones, pero si se presentan perspectivas de acción específicas sobre lo que se espera desarrollar o alcanzar con ellas. Por lo tanto se puede afirmar que la revisión documental no presenta conceptos claros sobre competencia para todas las áreas o de competencia matemática en especial que permitan determinar parámetros de comparación con unidades de análisis que se hallaron en las entrevistas a los docentes.

## Conclusiones

A partir del análisis de resultados se pudo concluir que existe una definición de competencia en el sistema de creencias de los docentes participantes, fundamentada por el concepto que proveen los documentos gubernamentales. También, se presenta un sistema de creencias solido con respecto a la competencia matemática en donde los argumentos (razones) no son específicos, pero se evidencian perspectivas de acción que concuerdan con la definición de competencia del MEN. Así mismo, se evidencia diversidad en los sistemas conceptuales relacionados con las competencias básicas y las competencias matemáticas debido a que los documentos institucionales no presentan conceptos claros sobre competencia para todas las áreas o de competencia matemática, aunque sí se presentan perspectivas de acción específicas sobre lo que se espera desarrollar o alcanzar con las competencias.

Tanto para los docentes como para la institución, los documentos gubernamentales, institucionales y las necesidades de la comunidad educativa son criterios a tener en cuenta a la hora de elaborar o modificar el currículo. Además, los docentes consideran que deben existir algunos referentes obligatorios, aunque no hay un consenso general sobre cuáles deberían ser los documentos específicos que se usen para tal propósito.

También los docentes tienden a considerar los criterios y componentes del currículo como equivalentes a los referentes teóricos. De igual forma, en la revisión documental solo se hace referencia a componentes del plan de estudios y perspectivas de acción para su consecución, pero no se hace referencia a los componentes o criterios de elaboración de un currículo.

Por otra parte, se evidencia diversidad en los sistemas conceptuales relacionados con el proceso de diseño curricular tanto en los docentes participantes como en los documentos institucionales. Adicionalmente, los docentes poseen creencias diferentes sobre los instrumentos a utilizar en el diseño curricular a las que se evidencian en los documentos institucionales y que no se identifica unidad de criterios con respecto al proceso de diseño curricular.

De acuerdo a la revisión documental las planeaciones, visitas a clase y evaluaciones institucionales proveen elementos para realizar modificaciones al currículo. Sin embargo los docentes participantes no reconocen estos procesos como procedimientos para tal modificación.

Por último, los participantes consideran que el programa de Bachillerato Internacional sí aportará a la formación por competencias de los estudiantes, pero hay preocupación sobre la adaptación de la institución y los docentes a los requerimientos del programa. Frente a la implementación del programa de Bachillerato Internacional es indispensable que la institución piense en una reestructuración del Proyecto Educativo Institucional.

**Luz Adriana Paola Guzmán Solano**

**Colombia**



## Referencias

- ALCUE. (2005). Acta de la IV Reunión del Comité de Seguimiento. Córdoba: España. Recuperado de: [http://www.crue.org/export/sites/Crue/areainternacional/documentos/doc\\_europaal/ALCUE/Acta\\_IV\\_Reunion\\_Cte\\_Seguimiento.pdf](http://www.crue.org/export/sites/Crue/areainternacional/documentos/doc_europaal/ALCUE/Acta_IV_Reunion_Cte_Seguimiento.pdf)
- Bonilla, E., y Rodríguez, P. (1997). Más allá del dilema de los métodos: la investigación en ciencias sociales. Bogotá: Norma.
- COLEGIO NUEVA YORK. (2008). *Proyecto Educativo Institucional*. Bogotá.
- Frade, L. (2009). *Desarrollo de competencias en educación: Desde preescolar hasta el bachillerato*. México. Inteligencia educativa.
- Furinghetti, F. (1996). A Theoretical Framework for Teachers' Conceptions, in E. Pehkonen (Ed.), *Proceedings of MAVI-3 Workshop (Current state of research on mathematical beliefs III)*(pp.19-25). Helsinki: University of Helsinki.
- Krippendorff, K. (1980). Content analysis: an introduction to its methodology. United States: Sage Publications.

- Llinares, S. Sánchez, M. (1990). Las creencias epistemológicas sobre la naturaleza de las matemáticas y su enseñanza y el proceso de llegar a ser profesor. *Enseñanza & Teaching: Revista interuniversitaria de didáctica*, 8, 165-180
- Llinares, S. (1995). Conocimiento profesional del profesor de matemáticas: conocimientos, creencias y contexto en relación a la noción de función. Conferencia invitada en el IV Encuentro de Investigación en Educación Matemática, Luso, Portugal.
- Llinares, S. (2000). Intentando comprender la práctica del profesor de matemáticas. *Educação matemática em Portugal, Espanha e Itália: Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação*, 109-132.
- Maldonado, M. (2006). *Competencias, su método y su genealogía*. Bogotá: ECOE Ediciones.
- Maldonado, M. (2010). *Currículo con enfoque de competencias*. Bogotá: ECOE Ediciones.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (1994) *Ley 115*. Bogotá: Imprenta Nacional.
- MEN. (2003). *Articulación de la educación con el mundo productivo*. Bogotá: Imprenta Nacional.
- MEN. (2006a). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá: Imprenta Nacional.
- Porta, L., y Silva, M. La investigación cualitativa: El análisis de contenido en la investigación educativa. Argentina. Recuperado de <http://www.uccor.edu.ar/paginas/REDUC/porta.pdf>
- Sampieri, R., Fernandez, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Stake, R. (1995). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.
- UNESCO. (1996). *Educación y conocimiento*. Lima: Tarea Asociación de Publicaciones Educativas.
- Yin, R. (2009). *Investigación sobre estudio de casos*. United States: Sage Publications.

### La autora

Licenciada en Español-Inglés de la Universidad Pedagógica Nacional. Magister en Educación de la Universidad Santo Tomás. Bogotá, Colombia.

**Correo:** persefone1980@gmail.com