

# DIRECCIONAMIENTO DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA EN COLOMBIA. UNA PERSPECTIVA CONTEXTUAL

Edy Silva<sup>12</sup>

Zulay Anteliz<sup>13</sup>

Leonardo Cely<sup>14</sup>

Delia Madriz<sup>15</sup>

Edilma Saenz<sup>16</sup>

<sup>12</sup> Licenciada en Educación Matemática, Universidad de Pamplona, Doctora en Educación, Universidad de Baja California (UBC-México), Docente, Secretaría de Educación de Santander-Colombia. e\_dy\_75@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5771-3579>. Google Académico:

<https://scholar.google.es/citations?user=QRfuAG0AAAAJ&hl=es>

<sup>13</sup> Licenciada en Educación, Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS-Colombia), Doctora en Educación, Universidad de Baja California (UBC-México), Docente, Secretaría de Educación de Cúcuta-Colombia. zulanteliz@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3432-2468>. Google Académico:

<https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=krZTRLEAAAAJ>

<sup>14</sup> Ingeniero Ambiental, Universidad Libre de Cúcuta, (Colombia), Magister en ciencia y tecnología de materiales, Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS, Colombia), Investigador Junior, Docente UFPS - Colombia, leonardocely@ufps.edu.co, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9476-7100>, Google Académico:

[https://scholar.google.es/citations?view\\_op=new\\_articles&hl=es&imq=LEONARDO+CELY+ILLERA#](https://scholar.google.es/citations?view_op=new_articles&hl=es&imq=LEONARDO+CELY+ILLERA#)

<sup>15</sup> Ingeniero Industrial, Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET, Venezuela), Doctora en Educación, Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, Venezuela), Investigador Docente, UNET-Venezuela, dmadriz@unet.edu.ve. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8573-0974>, Google Académico:

<https://scholar.google.es/citations?user=ZuPDZOgAAAAJ&hl=es>

<sup>16</sup> Geógrafa, Universidad Nacional de Colombia (UNAL), Doctora en Educación, Universidad de Baja California (UBC-México), Docente, Secretaría de Educación de Boyacá-Colombia edmireya@yahoo.es. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1812-0663>. Google Académico: <https://scholar.google.es/citations?user=e2UzfQwAAAAJ&hl=es>

# DIRECCIONAMIENTO DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA EN COLOMBIA. UNA PERSPECTIVA CONTEXTUAL

Edy Silva<sup>17</sup>, Zulay Anteliz<sup>18</sup>, Leonardo Cely<sup>19</sup>, Delia Madriz<sup>20</sup>, Edilma Saenz<sup>21</sup>

## RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo determinar los elementos direccionadores de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en el nivel de educación básica y media en Colombia, desde una perspectiva contextual nacional e internacional. Se trató de una investigación con enfoque interpretativo, paradigma cualitativo, diseño bibliográfico, de campo, y nivel descriptivo, siendo las técnicas de recolección de información el análisis documental y la entrevista. Las fuentes fueron los documentos ministeriales nacionales en educación, así como los de organismos e instituciones internacionales de pertinencia educativa en la materia, y la opinión de la directiva del Centro Educativo Los Molinos y del Colegio Integrado del Divino Niño del Departamento de Santander. Como resultado, se determinó que el direccionamiento puede analizarse desde la perceptiva de la gestión de la calidad educativa, el enfoque competitivo de la educación en el área, la visión de conjunto del sistema institucional, el enfoque pedagógico de la educación, la innovación y desarrollo, y el

---

<sup>17</sup> Licenciada en Educación Matemática, Universidad de Pamplona, Doctora en Educación, Universidad de Baja California (UBC-México), Docente, Secretaría de Educación de Santander-Colombia. e\_dy\_75@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5771-3579>. Google Académico: <https://scholar.google.es/citations?user=QRfuAG0AAAAJ&hl=es>

<sup>18</sup> Licenciada en Educación, Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS-Colombia), Doctora en Educación, Universidad de Baja California (UBC-México), Docente, Secretaría de Educación de Cúcuta-Colombia. zulanteliz@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3432-2468>. Google Académico: <https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=krZTRLEAAAAJ>

<sup>19</sup> Ingeniero Ambiental, Universidad Libre de Cúcuta, (Colombia), Magister en ciencia y tecnología de materiales, Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS, Colombia), Investigador Junior, Docente UFPS - Colombia, leonardocely@ufps.edu.co, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9476-7100>, Google Académico: [https://scholar.google.es/citations?view\\_op=new\\_articles&hl=es&imq=LEONARDO+CELY+ILLERA#](https://scholar.google.es/citations?view_op=new_articles&hl=es&imq=LEONARDO+CELY+ILLERA#)

<sup>20</sup> Ingeniero Industrial, Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET, Venezuela), Doctora en Educación, Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, Venezuela), Investigador Docente, UNET-Venezuela, dmadriz@unet.edu.ve. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8573-0974>, Google Académico: <https://scholar.google.es/citations?user=ZuPDZOGAAAAJ&hl=es>

<sup>21</sup> Geógrafa, Universidad Nacional de Colombia (UNAL), Doctora en Educación, Universidad de Baja California (UBC-México), Docente, Secretaría de Educación de Boyacá-Colombia edmireya@yahoo.es. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1812-0663>. Google Académico: <https://scholar.google.es/citations?user=e2UzfQwAAAAJ&hl=es>

mejoramiento continuo. Se concluye que la capacidad directiva de motivar el desempeño docente y estudiantil en el marco del direccionamiento efectivo de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en la educación básica y media en Colombia, debe basarse en el manejo de los principios y mecanismos legales y ministeriales, los cuales se consideran bastos, suficientes y con una gran completitud epistemológica y pragmática para abonar a los logros de calidad educativa.

**PALABRAS CLAVE:** Direccionamiento, matemática, enseñanza, aprendizaje, educación básica y media.

## ABSTRACT

This article aims to determine the guiding elements of the teaching and learning of mathematics at the level of basic and secondary education in Colombia, from a national and international contextual perspective. It was an investigation with an interpretative approach, qualitative paradigm, bibliographic and field design, and descriptive level, with the information collection techniques being the documentary analysis and the interview. The sources were the national ministerial documents in education, as well as those of international organizations and institutions of educational relevance in the matter, and the opinion of the board of directors of the Los Molinos Educational Center and of the Integrated College of the Divine Child of the Department of Santander. As a result, it was determined that the direction can be analyzed from the perspective of the management of educational quality, the competitive approach to education in the area, the overall vision of the institutional system, the pedagogical approach to education, innovation and development , and continuous improvement. It is concluded that the managerial capacity to motivate teacher and student performance in the framework of the effective direction of the processes of teaching and learning of mathematics at basic and secondary education in Colombia, must prevail based on the management of the principles and legal and ministerial mechanisms, which are considered sufficient, sufficient and with great epistemological and pragmatic completeness to pay for educational quality achievements.

**Keywords:** Addressing, math, teaching, learning, basic and secondary education.

## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas constituyen uno de los contenidos más controversiales en cuanto a temas de investigación educativa en el contexto mundial, en virtud de las implicaciones que posee el desarrollo del pensamiento matemático en el desenvolvimiento del sujeto social en todos sus ámbitos de influencia. Se parte de que la matemática, como conocimiento, provee al hombre la capacidad de entender e interaccionar con el mundo, con sus elementos, con su dinámica, siendo que la matemática es la ciencia por excelencia para la explicación de los fenómenos humanos, concretos y abstractos (Qualdyn, 1982). Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2016), la matemática se encuentra inmersa en todas las actividades desarrolladas por el hombre, formando parte integral de su ambiente cultural, social, económico y tecnológico.

A tal efecto, el hombre utiliza la matemática y resuelve problemas con sus propios métodos, de manera consciente o inconsciente. Por ello, suele hablarse de que el aprendizaje de la matemática en el aula debe ser el resultado de la interacción entre las matemáticas organizadas por la comunidad científica (matemáticas formales) y las matemáticas como actividad cotidiana. En cualquier caso, uno de los principales objetivos a conseguir en el área de las matemáticas, es que los alumnos sean competentes en la resolución de problemas (Pifarré & Sanuy, 2001). Este objetivo educativo se vuelve más álgido, dado que, como lo explica Cárdenas (2017), es una realidad conocida y ampliamente documentada en diferentes estudios, que la imagen que la sociedad tiene de las matemáticas, y de los propios matemáticos, no es favorable, dado el grado de dificultad cognitiva que para muchas personas, representa esta área.

Orrantia (2006), explica que la investigación sobre educación matemática de niños y adultos tiene una validez *sine qua non*, no sólo por su cualidad explicativa y comprensiva, sino también por su potencial utilidad social para la vida humana. Por estas razones, la enseñanza de la matemática es una actividad ardua, tanto para quienes enseñan, como para quienes aprenden, requiriéndose de procesos de enseñanza y aprendizaje asertivos, que

brinden eficacia al desarrollo de pensamiento matemático, y a las demostraciones de su uso por parte de los educandos. Cabe destacar que en cada nivel escolar existen alcances formativos sobre los cuales se establecen medidas del desempeño estudiantil, docente e institucional, traducibles en eficacia (calidad) del sistema educativo en su conjunto. No obstante, las investigaciones disponibles en cuanto a la educación en el área de matemáticas, según Qualdyn (1982), evidencian que muchos estudiantes no dominan o al menos no lo suficiente, las habilidades requeridas para abordar nuevas tareas y problemas matemáticos, lo cual les asegure una oportunidad de tener éxito.

Ramírez & Pérez (2011), establecen que en el contexto mundial en las últimas décadas, se ha acentuado la preocupación respecto a la didáctica docente para la resolución de problemas matemáticos, alejada de ser una actividad de pensamiento, debido a que es frecuente que los maestros trabajen en sus aulas problemas rutinarios que distan mucho de estimular el esfuerzo cognitivo de los educandos. Estos avances científicos en torno a la enseñanza de la matemática, genera un importante proceso reflexivo respecto a la inmensa responsabilidad que recae en las instituciones educativas, de contar con los recursos requeridos representados por docentes, currículos, información y tecnologías, en los cuales se soporten procesos de enseñanza que se correspondan con las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, dando cumplimiento al rol social de la educación, la cual debe regirse por estándares de calidad.

De allí que los investigadores en el campo educativo, involucrando a pedagogos y psicólogos, trabajen en el desarrollo de estrategias educativas de estimulación para el aprendizaje de la matemática, las cuales trascienden a las sensoriales para el procesamiento numérico óptimo, lo cual debe tener sustento en un sistema intra e interinstitucional fortalecido, orientado a la calidad educativa. El estudio de Ayala (2015), en el cual analizó el Sistema Nacional de Evaluación (SNE) en Colombia para el caso específico del componente de matemáticas, evidenció que la calidad no mejora en las instituciones educativas y las brechas no se reducen en el caso de esta área. El autor concluye que no se están alcanzando los logros esperados por dicho sistema, pues no se observa que la estrategia de mejorar la calidad de la educación a través de la evaluación esté dando resultados

positivos. Ejemplo del comportamiento deficiente en el área de matemáticas en Colombia, se da en los resultados de las Pruebas SABER para el período 2015-2017 (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, ICFES, 2017), en las instituciones Colegio Integrado del Divino Niño y el Centro Educativo Los Molinos, ambos pertenecientes al Municipio Capitanejo, Departamento de Santander, Colombia.

Los resultados de las pruebas en ambas instituciones revelan que, en su conjunto, los estudiantes poseen debilidades en el componente numérico, específicamente en cuanto al reconocimiento de significados del número en los diferentes contextos, sus representaciones, realizar equivalencia entre expresiones numéricas, resolver y formular problemas aditivos de transformación, combinación, comparación e igualación. Al respecto, el informe integrado emitido por el ICFES (2017), muestra que los resultados en las pruebas individuales se concentran en un comportamiento general cargado de debilidades, de las cuales, incluso, algunas son de fuertes implicaciones en el Centro Educativo Los Molinos. Ayala (2015), reconoce que se han dado algunos pasos para mejorar la calidad educativa del país en los últimos años, iniciando por la misma creación del SNE, de las guías para el diseño de los planes de mejoramiento, además de los diferentes programas encaminados a mejorar la calidad educativa.

No obstante, Ardila (2015), plantea necesario que las instancias gubernamentales, actores políticos y los encargados de la formulación, ejecución y evaluación de políticas públicas en pro de la educación, mantengan siempre la mira en el problema desde el cual se formulan las alternativas de solución, es decir, mantener la mirada en los orígenes del problema de la educación en Colombia que, tal como se ha presentado hasta ahora, no es sólo calidad medida como resultados de evaluación de conocimientos útiles para la vida laboral, lo cual no abarca la totalidad del problema educativo. Los estudios econométricos de López, Virgüez, Silva & Sarmiento (2017), permiten constatar variables del entorno escolar interno y externo, tales como dotación de recursos, variables pedagógicas y de compromiso escolar, o elementos del contexto, las cuales son incidentes en los bajos resultados de Colombia en las pruebas internacionales de evaluación en matemática.

A partir de los aspectos discutidos, los autores del presente artículo se proponen ofrecer a los estudiosos en el área, un panorama global que integre las perspectivas legal, ministerial, interna y externa, en la comprensión estructural del direccionamiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en el nivel de educación básica y media en Colombia, con apoyo en casos institucionales los cuales revelan importantes atisbos de esta dinámica. La finalidad es contar con la información estructural requerida para sustentar orientaciones estratégicas en los niveles gerencial, institucional y pedagógico, apegadas a los principios de la política de calidad educativa colombiana, para el fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en el país, especialmente tomando en cuenta que, según Marín (2015), en el caso específico del área de matemática en el nivel de educación básica y media en Colombia, la política educativa establece que la aplicación de conocimientos a la realidad del medio, debe ser el núcleo de la educación colombiana desde una perspectiva de la educación integral.

La presente investigación posee un elemento motriz fundamental representado por su relación directa con las prioridades nacionales, iberoamericanas y mundiales en cuanto al desarrollo educativo, en el cual se apalanca la evolución de las sociedades (UNESCO, 2016). En este sentido, inmiscuirse en el terreno estratégico de mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, además de proveer soluciones contextuales, enfatiza la importancia del tema desde el punto de vista práctico e investigativo, y favorece la evolución epistemológica del mismo a favor de los procesos de investigación educativa. Ello eleva la calidad de las futuras investigaciones en el área, tomando en cuenta que abordar estratégicamente los procesos educativos, abre un abanico de posibilidades multidisciplinarias para atacar, desde diferentes visiones y campos del conocimiento, el tan ansiado mejoramiento del desempeño estudiantil en el área de matemática en el contexto mundial.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La naturaleza del objetivo planteado conlleva a desarrollar una investigación con enfoque interpretativo y paradigma cualitativo, tomando en cuenta el requerimiento de información en cuanto a la orientación de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en Colombia, la cual se ve desde cuatro perspectivas: una legal, una ministerial, una institucional y una externa, bajo los parámetros que se describen en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Sistema de variables para el proceso diagnóstico

Dimensiones	Indicadores
Directrices Legales	- Principios de la educación matemática en la Constitución Nacional y en Ley de Educación
Directrices Ministeriales	- Orientaciones de la Política de Calidad Educativa - Mandatos ministeriales en cuanto a Lineamientos Curriculares para matemáticas - Mandatos ministeriales en cuanto a Estándares de Competencias en matemáticas - Mandatos ministeriales en cuanto a Derechos Básicos de Aprendizaje - Mandatos ministeriales en cuanto a pedagogía y evaluación del aprendizaje
Directrices institucionales	- Diseño de PEI que contemplen el mejoramiento del desempeño en matemática - Motivación de la dirección hacia el desempeño de calidad del docente - Control de los Planes de Área de las asignaturas - Diseño e implantación de mecanismos para el logro de calidad - Diseño de procesos de mejoramiento continuo en la enseñanza y el aprendizaje
Directrices externas	- Cuerpo documental legal internacional en cuanto al diseño, ejecución y evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática

En torno al enfoque interpretativo, Monje (2011), establece que en la interpretación obtenida de las fuentes, a efectos de la explicación y comprensión de los fenómenos estudiados, juega un papel fundamental la relación naturalista, no intrusiva del investigador con el sujeto o fenómeno investigado. En este contexto, la investigación cualitativa se apropia como paradigma, en el entendido de ser una actividad sistemática orientada, en el ámbito educativo, a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, y a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos (Sandín, 2003). Por tanto, en cuanto a las fuentes, se concentra la atención en los documentos legales y ministeriales en materia de educación en Colombia, en la perspectiva directiva en la materia en instituciones educativas locales, y en la perspectiva de los organismos internacionales que regulan las políticas educativas.



En el ámbito legal y ministerial, la fuente la representan el Plan Sectorial 2010-2014 (MEN, 2010), la Ley 115 de 1994, la Ley 1450 de 2011 que conforma el Plan Nacional de Desarrollo (2010-2014) y el Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026 (MEN, 2016). Adicionalmente, están la política de calidad educativa, los lineamientos curriculares, los estándares básicos de competencias y los derechos básicos del aprendizaje emanados del MEN. En el ámbito institucional, está la perspectiva de la directiva los Rectores y Coordinadores Académicos y de Disciplina del Centro Educativo Los Molinos y del Colegio Integrado del Divino Niño ubicados en el Municipio Capitanejo del Departamento de Santander, Colombia, para una población de 4 personas. En la perspectiva externa, está la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2016) y la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC), en las cuales se establecen los criterios a los que deben responder los estándares educativos de los países que compiten internacionalmente en el área de educación, tal es el caso de Colombia.

Por tanto, subyacen en el logro del objetivo, el diseño bibliográfico y de campo y el nivel descriptivo, siendo las técnicas de recolección de información el análisis documental y la entrevista. Para Arias (2006), en el diseño de campo se pueden explorar, describir o interpretar las situaciones directamente de la realidad, para dar fundamentación a la búsqueda de soluciones efectivas. Por su parte, el diseño bibliográfico cobra valor en función de las fuentes de los datos, respondiendo a criterios nacionales e internacionales de conocimiento universal. De la caracterización de los elementos direccionadores desde las cuatro perspectivas previstas, se justifica el nivel descriptivo, respecto al cual Hernández, Fernández & Baptista (2010), indican que la descripción lleva al investigador a presentar los hechos y eventos que caracterizan la realidad observada tal como ocurren, preparando con esto las condiciones necesarias para la explicación de los mismos.

Respecto a las técnicas de recolección, Montero & Hochman (2005), explican que la revisión documental es la técnica de apoyo a la consecución de información del material escrito, garantizando la objetividad en el tratamiento de las fuentes, mientras que la entrevista

se considera la técnica propicia para el establecimiento de diálogos entre los investigadores y los sujetos de estudio, a los fines de llegar a profundidades y especificidades en torno a temas multidimensionales (Arias, 2006). En cuanto a procedimiento, se siguieron cinco etapas: (1) la revisión del cuerpo documental preestablecido por el Estado colombiano a través del Ministerio de Educación Nacional, en torno a la enseñanza de la matemática; (2) la determinación de los ejes estratégicos considerados por la directiva institucional, a partir del desarrollo de la técnica de la entrevista; (3) la generación de un esquema emergente de los elementos de direccionamiento y práctica de los procesos de enseñanza y aprendizaje del área de matemática; (4) el análisis contextual externo a partir de la revisión del cuerpo documental legal internacional en cuanto al diseño, ejecución y evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática; y (4) el establecimiento de conclusiones.

Con relación al procesamiento de los datos, los datos documentales se organizaron y construyeron a través de un modelo gráfico representativo, mientras que la entrevista a directivos fue procesada a partir de la técnica del análisis crítico propuesta por Montero & Hochman (2005), la cual plantea la extracción de información direccionada por variables e indicadores, seguido del establecimiento de categorías, la descripción categórica, la argumentación, la determinación de coherencias o divergencias, y finalmente, el establecimiento de conclusiones. Para ello, se partió del sistema de variables (Tabla 1), concluyéndose en un sistema de categorías emergente propio del fenómeno estudiado.

## RESULTADOS

Se muestran a continuación los resultados de la investigación, con base en las dimensiones establecidas como estructura de análisis.

### 1. Directrices legales

En cuanto a las directrices legales, se asumen a los efectos del presente estudio, los principios de educación establecidos en la Constitución Política de Colombia (1991), y en la Ley 115 de 1994. En primer término, en el Artículo 67 del texto constitucional, se da la connotación de servicio a la educación, y se establece como un derecho de la persona. Como

servicio, se establece como un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura (Constitución Política de Colombia, 1991). En este mismo Artículo, se precisa el deber de acompañamiento de la sociedad y de la familia en el proceso formativo de los estudiantes. No obstante, el aspecto más importante de este artículo y que atañe al presente estudio, es que se indica que corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines, garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo (Constitución Política de Colombia, 1991).

Por su parte, como se expusiera en las bases legales del presente estudio, en los Artículos 21, 22 y 23 de la Ley 115 de 1994, se establece al área de matemática como obligatoria. Al respecto, en el Artículo 16 de esta Ley, desde el nivel preescolar, se vela porque el alumno logre un crecimiento armónico y equilibrado del niño, de tal manera que facilite la motricidad, el aprestamiento y la motivación para la lecto-escritura y para las soluciones de problemas que impliquen relaciones y operaciones matemáticas (Ley 115 de 1994). Al igual que en la constitución, se da prevalencia a la vinculación de la familia y la comunidad al proceso educativo para mejorar la calidad de vida de los niños en su medio. Como aspecto preponderante en el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje, se hace referencia a la capacitación docente, en tanto en el Artículo 70 de esta Ley, se establece que el Estado debe brindar apoyo a la capacitación de docentes, en cumplimiento de los artículos 13 y 68 de la Constitución.

Para ello, el Estado debe apoyar y fomentar las instituciones, programas y experiencias dirigidas a formar docentes capacitados e idóneos para orientar la educación, garantizando la calidad del servicio. Adicionalmente, es esta Ley, es cuanto a las normas generales garantes de la calidad educativa, se establecen como documentos y líneas rectoras de los procesos de enseñanza, aprendizaje y de la gestión institucional, el Plan Nacional de Desarrollo Educativo, el Plan Decenal, el Proyecto Educativo Institucional (PEI), el Sistema Nacional de Acreditación, el Sistema Nacional de Información. Por otra parte, se norma el

currículo desde los Planes de Área (plan de estudios), y se establece la función de las Secretarías de Educación de velar por la calidad educativa. Como elemento estratégico clave, se trata el tema de la evaluación de la calidad docente, siendo la evaluación periódica (Artículo 81), una muestra de la idoneidad académica para el ejercicio de la función docente, lo cual es especialmente importante en el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Lo mismo ocurre con la evaluación de la directiva, tomando en cuenta que ésta es la responsable del direccionamiento estratégico de los procesos pedagógicos en apego a los estándares filosóficos de la política educativa. Por último, se quiere hacer una especial mención al rol del estudiante en el desarrollo de sus procesos de aprendizaje y en el mejoramiento del enfoque de enseñanza de los docentes. Al respecto, en el Artículo 91 de esta Ley, se expresa que el alumno es el centro del proceso educativo y debe participar activamente en su propia formación integral. Asimismo, en el Artículo 92, se establece que la educación debe favorecer una formación integral para que el estudiante pueda cumplir una actividad útil para el desarrollo socioeconómico del país. Por tanto, los establecimientos educativos incorporarán en el PEI, acciones pedagógicas para favorecer el desarrollo equilibrado y armónico de las habilidades de los educandos, en especial las capacidades para la toma de decisiones, la adquisición de criterios, el trabajo en equipo, la administración del tiempo, la asunción de responsabilidades, la solución de conflictos, problemas y las habilidades para la comunicación, la negociación y la participación.

## **2. Directrices ministeriales**

Para el caso de las directrices ministeriales, se parte en primer lugar de mostrar los principios estratégicos de la educación dictados a través de la Política Educativa Colombiana (MEN, 2010), para dar paso al tratamiento de los principios de la educación matemática legislados y normados a través de la Ley 115 de 1994; el Decreto 1860 de 1994, por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos generales; el Decreto 1290 de 2009, por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media; los Lineamientos

Curriculares del área de Matemática (MEN, 1998); los Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas (MEN, 2006); y los Derechos Básicos de Aprendizaje en el área de Matemáticas (MEN, 2015). Estos documentos y su relación estratégica con el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática del nivel de educación básica (grados del 1 al 11), se describen en los puntos que prosiguen.

## 2.1. Política de calidad educativa en Colombia

El estado colombiano en el año 2010, modifica el enfoque de su política educativa a una de educación para la prosperidad, a través del denominado Pacto Nacional por el Mejoramiento de la Calidad Educativa (MEN, 2010). A tal efecto, de la revisión del contexto documental colombiano en materia de educación básica, deriva la existencia de un sistema de educación direccionado por la política de calidad educativa dictada por el gobierno nacional, y regida por el MEN, con base en los criterios o elementos de calidad del servicio educativo, concentrados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2011), en la gestión de la evaluación educativa, y garantizar el mejoramiento continuo de los establecimientos educativos. Ambos aspectos se sustentan en que la educación es un servicio, tal y como se encuentra establecido en el Decreto 1075 de 2015 (MEN, 2015), en el cual se establecen como premisas de calidad, las detalladas en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Premisas de calidad la educación en Colombia

Premisa	Descripción
Ampliación de la cobertura	Los departamentos, distritos y municipios organizarán en su respectiva jurisdicción, un plan de cubrimiento gradual para la adecuada atención educativa de las personas con limitaciones o con capacidades o talentos excepcionales
Aulas de apoyo especializadas	Las aulas de apoyo especializadas se conciben como un conjunto de servicios, estrategias y recursos que ofrecen las instituciones educativas para brindar los soportes que permitan la atención integral de los educandos con limitaciones o con capacidades o talentos excepcionales
Unidades de atención integral	Las unidades de atención integral se conciben como un conjunto de programas y de servicios profesionales que de manera interdisciplinaria, ofrecen las entidades territoriales certificadas, para brindar a los establecimientos de educación formal y para el trabajo y el desarrollo humano, estatales y privados, apoyos pedagógicos, terapéuticos y tecnológicos complementarios
Ajustes al proyecto educativo institucional	Los establecimientos educativos estatales adoptarán o adecuarán, según sea el caso, su proyecto educativo institucional, de manera que contemple las estrategias, experiencias y recursos docentes, pedagógicos y tecnológicos necesarios para atender debidamente esta población

**Tabla 2.** (cont.)

Premisa	Descripción
Atención a estudiantes con capacidades especiales	Garantizando el libre derecho a la educación, la capacidad y deber institucional de proveer educación para todos. Se trata de una discusión inclusiva, respetuosa de las limitaciones y dificultades de los educandos
Atención a estudiantes de diferentes etnias	
Organización de la oferta	La entidad territorial certificada organizará la oferta de acuerdo con la condición de discapacidad o de capacidad o talento excepcional que requiera servicio educativo, y asignará el personal de apoyo pedagógico a los establecimientos educativos de acuerdo a la condición que presenten los estudiantes matriculados

**Fuente:** MEN (2015)

Las premisas mostradas en la Tabla 2, son gerenciadas a través del MEN, con apoyo en las entidades territoriales, destacando el apoyo primario de la Secretaría de Educación Departamental. El MEN, para el logro de esta calidad, se apoya en los Planes de Apoyo al Mejoramiento (PAM), los proyectos educativos, la formación docente, la integración curricular, la innovación tecnológica, y la evolución del currículo centrado en el aprendizaje significativo. La intención de atender estos elementos, es demostrar que el logro de la calidad no se hace solo desde la práctica de los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino que se trata de un sistema integrado de actores, recursos y cursos de acción. En líneas generales, el Estado colombiano, desde el MEN (2010), establece que la política educativa Colombiana desde 2010, plantea convertir a Colombia en el más educado de América Latina. De ello se obtiene que una educación de calidad es el camino para la prosperidad, por tanto, la política de calidad educativa según el MEN (2010,p.14):

Se orienta a garantizar la cobertura, la calidad y la pertinencia, consolidando una política de Estado que articula el sistema educativo de manera incluyente, coherente y con flexibilidad pedagógica en sus diferentes niveles de educación inicial, básica, media, superior y de formación para el trabajo.

A esta política le precede una concepción de calidad para la nación colombiana, teniéndose que una educación de calidad supone que todas las personas pueden adquirir y ampliar competencias que les faciliten convivir pacífica y productivamente, indistintamente de su condición social, económica o cultural (MEN, 2009). Se suman las directrices insertas en el Plan Sectorial 2010-2014 (MEN, 2010), en el cual se plantea que una educación de

calidad: forma mejores seres humanos, ciudadanos con valores éticos, respetuosos de lo público, que ejercen los derechos humanos y conviven en paz; genera oportunidades legítimas de progreso, prosperidad para ellos y para el país; y es competitiva, contribuyendo a cerrar brechas de inequidad, centrada en la institución educativa en la que participa toda la sociedad.

## 2.2. Lineamientos curriculares del área de matemática

El MEN en el año 1998 estableció los Lineamientos Curriculares del área de Matemática (MEN, 1998), en los cuales se establece el papel que cumple esta área en la educación básica y media, tomando en cuenta que no se trata de un currículo estático, sino que debe variar según las épocas y las culturas. Ante ello, los educadores especialistas en el área, deben elaborar y asumir los programas curriculares como transitorios, como hipótesis de trabajo que evolucionan a medida que la práctica señala aspectos que se deben modificar, resignificar, suprimir o incluir. Los lineamientos buscan fomentar el estudio de la fundamentación pedagógica de cada disciplina y el intercambio de experiencias en el contexto de los PEI. Discutidos en el año 1996 por expertos en el área quienes concluyeron que la renovación curricular propone acercarse a las distintas regiones de las matemáticas, los números, la geometría, las medidas, los datos estadísticos, la misma lógica y los conjuntos desde una perspectiva sistémica que los comprendiera como totalidades estructuradas, con sus elementos, sus operaciones y sus relaciones.

Existe una sugerencia pedagógica planteada en estos lineamientos en torno a la didáctica en el área de matemática, siendo la orientación la de explorar los sistemas concretos que ya utilizan los niños, para partir de ellos hacia la construcción de los sistemas conceptuales respectivos; cuando ya se ha iniciado la construcción de éste, el mismo alumno puede desarrollar sistemas simbólicos apropiados, aprender los usuales y aún traducir de unos sistemas simbólicos a otros. Ello hace alusión al logro de un aprendizaje significativo, constructivo, en el cual se apalanque el mejoramiento del desempeño y el interés en el área. Los Lineamientos Curriculares para el área de matemáticas, toman como punto de partida la

socialización de un diálogo acerca del enfoque de sistemas en la comprensión de la matemática, y el papel que juega su conocimiento en la didáctica.

A tal efecto, en los lineamientos se habla de valorar la importancia que tienen los procesos constructivos y de interacción social en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas; destacan también el deber docente de reconocer el impacto de las nuevas tecnologías tanto en los énfasis curriculares como en sus aplicaciones, y de privilegiar como contexto del hacer matemático escolar las situaciones problemáticas. En estos lineamientos, también se enfatiza en la necesidad de ampliación y enriquecimiento de los educadores colombianos, en cuanto a su visión de la educación acerca de las ciencias matemáticas. Se hace énfasis en replantear dentro de la práctica y el discurso didáctico los modelos de enseñanza. Frente al modelo de enseñanza tradicional que privilegia el objeto de conocimiento y concede un papel pasivo al sujeto, están los modelos de enseñanza que toman como referente la perspectiva constructivista.

Por su parte, la incorporación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas cobra valor, en cuanto las nuevas tecnologías amplían el campo de indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen, enriquecen el currículo con las nuevas pragmáticas asociadas y lo llevan a evolucionar (MEN, 1998). Se indica también, que el currículo en el área de matemática debe organizarse con base en los siguientes aspectos:

- *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, comparación y ejercitación de procedimientos.
- *Conocimientos básicos*: que tienen que ver con procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y con sistemas propios de las matemáticas.
- *El contexto*: tiene que ver con los ambientes que rodean al estudiante y que le dan sentido a las matemáticas que aprende. Variables como las condiciones sociales y culturales tanto locales como internacionales, el tipo de interacciones, los intereses que se generan, las creencias, así como las condiciones económicas del grupo social en el que se concreta el acto educativo, deben tenerse en cuenta en el diseño y ejecución de experiencias didácticas.



Estos tres elementos se basan en un conocimiento de los estudiantes, relacionado no solamente con sus percepciones e ideas previas sobre las matemáticas, sino también una reflexión acerca del porqué y del para qué de los aprendizajes, como posibilidad de diseñar situaciones problemáticas acordes con el contexto, los intereses y las necesidades de los estudiantes. Ante ello, como apoyo al diseño de la estrategia didáctica, en estos lineamientos se establece que para entender cómo los estudiantes intentan resolver problemas y consecuentemente para proponer actividades que puedan ayudarlos es necesario discutir problemas en diferentes contextos y considerar que en el proceso de resolver problemas influyen los siguientes factores:

- *El dominio del conocimiento*, que son los recursos matemáticos con los que cuenta el estudiante y que pueden ser utilizados en el problema como intuiciones, definiciones, conocimiento informal del tema, hechos, procedimientos y concepción sobre las reglas para trabajar en el dominio.
- *Estrategias cognoscitivas*, que incluyen métodos heurísticos como descomponer el problema en simples casos, establecer metas relacionadas, invertir el problema, dibujar diagramas, uso de material manipulable, ensayo y error, uso de tablas y listas ordenadas, búsqueda de patrones y la reconstrucción del problema.
- *Estrategias metacognitivas*, las cuales se relacionan con el monitoreo y el control. Están las decisiones globales con respecto a la selección e implementación de recursos y estrategias, acciones tales como planear, evaluar y decidir.
- *El sistema de creencias*, que se compone de la visión que se tenga de las matemáticas y de sí mismo. Las creencias determinan la manera como se aproxima una persona al problema, las técnicas que usa o evita, el tiempo y el esfuerzo que le dedica, entre otras.

En torno a la comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, se indica que la comunicación es la esencia de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de las matemáticas; debe darse: comunicación antes, durante y después de la actividad. Asimismo, se sostiene que el aprendizaje de procedimientos o “modos de saber hacer” es muy importante en el currículo ya que éstos facilitan aplicaciones de las matemáticas en la vida cotidiana. Al tratar el punto del contexto para la evaluación, se indica

que la evaluación debe interpretarse en todos los sentidos y direcciones: las respuestas de los estudiantes también están evaluando los currículos, los docentes y las estrategias de trabajo o sus ejecuciones; al respecto, más que pensar en una nota, siempre difícil de sustentar como indicadora de la calidad de un aprendizaje, debe pensarse en la coherencia entre las concepciones de los estudiantes y los conceptos de los saberes formales, y entre los propósitos diseñados para la formación y los logros (MEN, 1998). En este caso, el objetivo de la evaluación en el área de matemática, va destinado a:

- La cualificación de la comprensión, puesto que los problemas y ejercicios, relacionados con los conceptos son contextos que exigen precisiones y relaciones más detalladas, tanto analíticas como sintéticas.
- La verificación de relaciones y procedimientos de solución de problemas. En el proceso de construcción significativa de nociones matemáticas se imponen relaciones empíricas o cercanas a la experimentación, sólo que, además objetos o fenómenos físicos, se trabaja con símbolos y relaciones entre ellos.

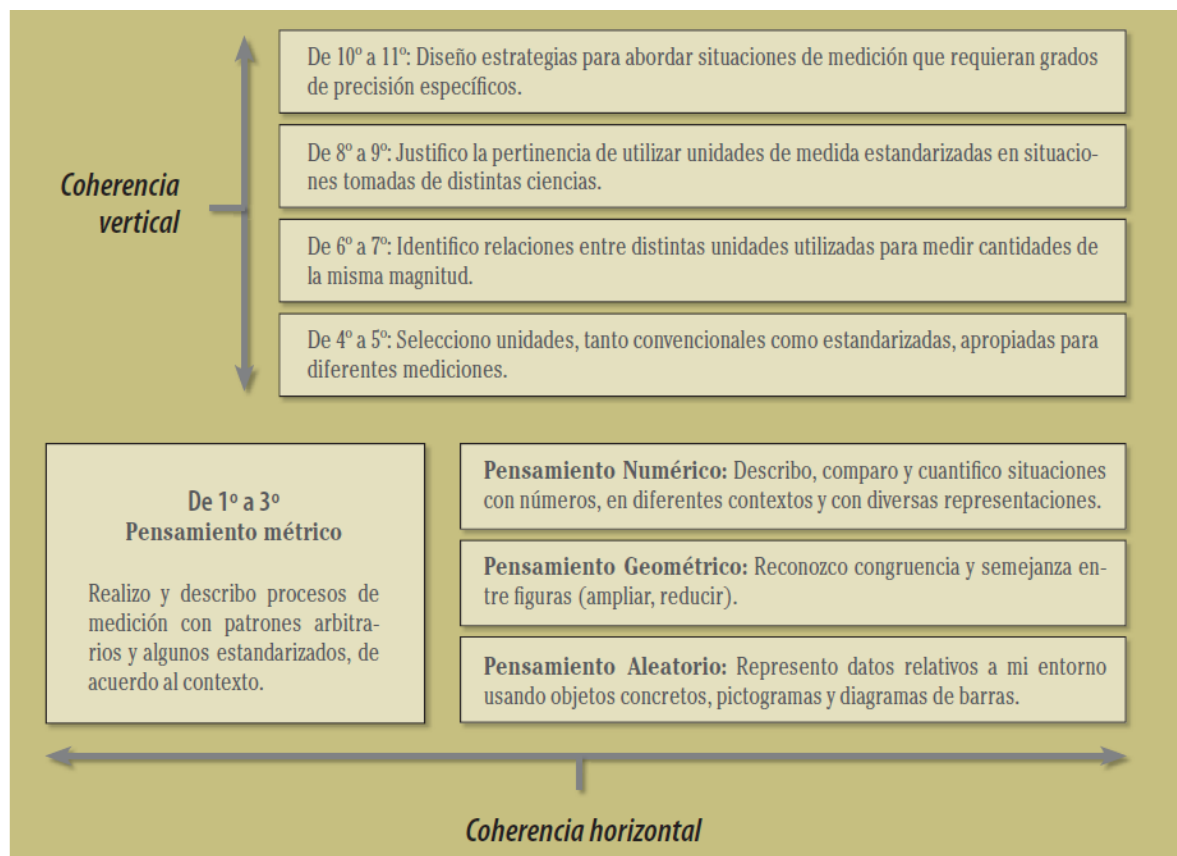
Finalmente, puede referirse a lo indicado en torno al rol del educador, en cuanto a que el educador matemático al formular el currículo deberá tener en cuenta una caracterización de la institución en la cual se desarrolla su actividad, la cual determinará las dinámicas tanto académicas como de socialización en las cuales se pretende la satisfacción de formación, establecidas previamente. Para ello, el Estado debe velar porque todo docente en el aula transite procesos efectivos de profesionalización, actualización, innovación e investigación. Estos procesos deben gestarse de manera bidireccional entre el docente y la institución educativa.

### **2.3. Estándares básicos de competencias en matemática**

En apoyo a los Lineamientos Curriculares, el MEN generó en el año 2006, los Estándares Básicos de Competencia. Específicamente, estos estándares respectan al desarrollo de las competencias matemáticas, las cuales, según esta fuente, no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problemáticas significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de

competencia más y más complejos, según se muestra en la Figura 1. Como se observa, se tiene que a medida que los estudiantes avanzan en la educación básica y media, la complejidad conceptual de sus conocimientos no se evidencia sólo en los aspectos formales de la disciplina que ellos pueden expresar verbalmente o por escrito, sino también en el tipo de procesos generales de la actividad matemática que pueden realizar con solvencia, eficacia y actitud positiva. A medida que los estudiantes vayan disponiendo de mejores comprensiones conceptuales, van a desarrollar procesos de mayor complejidad y estarán en capacidad de enfrentar situaciones de mayor nivel de abstracción.

**Figura 1.** Estructura de los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas



**Fuente:** MEN (2006)

Respecto a la coherencia horizontal y vertical, que la complejidad conceptual y la gradualidad del aprendizaje de las matemáticas, exigen en los estándares una alta coherencia tanto vertical como horizontal. La primera está dada por la relación de un estándar con los

demás estándares del mismo pensamiento en los otros conjuntos de grados. La segunda está dada por la relación que tiene un estándar determinado con los estándares de los demás pensamientos dentro del mismo conjunto de grados. Se aclara en estos estándares, que en el conocimiento matemático se distinguen dos tipos básicos: el conocimiento conceptual y el procedimental. También se indica que los cinco procesos generales son: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.

Con base en ello, se establece que la enseñanza de las matemáticas supone un conjunto de variados procesos mediante los cual el docente planea, gestiona y propone situaciones de aprendizaje matemático significativo, comprensivo -y en particular situaciones problema- para sus alumnos y así permite que ellos desarrollen su actividad matemática e interactúen con sus compañeros, profesores y materiales para reconstruir la validación de manera personal y colectivamente el saber matemático. En este contexto, debe ser premisas del docente del área de matemática: (1) partir de situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo de las matemáticas; (2) diseñar procesos de aprendizaje mediados por escenarios culturales y sociales; (3) fomentar en los estudiantes actitudes de aprecio, seguridad y confianza hacia las matemáticas; (4) vencer la estabilidad e inercia de las prácticas de la enseñanza; (5) aprovechar la variedad y eficacia de los recursos didácticos; (6) refinar los procesos de evaluación.

Estos estándares se fundamentan en un trabajo de 30 años por parte de la comunidad colombiana de educadores matemáticos, quienes investigaron, reflexionaron y debatieron sobre la formación matemática de los niños, niñas y jóvenes; y, sobre la manera como ésta puede contribuir más eficazmente a las grandes metas y propósitos de la educación actual (MEN, 2006). En estos Estándares, se describen algunos cambios en las argumentaciones sobre la importancia de la formación matemática y su relación con las nuevas visiones de la naturaleza de las matemáticas.

#### **2.4. Derechos básicos del aprendizaje (DBA)**

En el año 2015, el MEN generó los DBA, “...dirigidos a todos los actores del sector educativo para que identifiquen lo que es indispensable que aprendan los estudiantes y se desarrollen las acciones que sean necesarias para garantizarlo (MEN, 2015, p.37)”. Los DBA Éstos tienen como finalidad presentar al país un conjunto de aprendizajes fundamentales, alineados con los Estándares Básicos de Competencias, que pueden utilizarse como base para el diseño de programas de estudio coherentes, secuenciados y articulados en todos los grados y que a su vez, tengan en cuenta las particularidades de la comunidad educativa como la diversidad cultural, étnica, geográfica y social Lo más relevante a los efectos del planteamiento de las orientaciones estratégicas pretendidas, es que estos DBA direccionan estratégicamente el ejercicio docente. Los DBA plantean una posible ruta de aprendizajes para que los estudiantes alcancen lo planteado en los Estándares Básicos de Competencia para cada grupo de grados.

Al respecto, los DBA por sí solos no constituyen una propuesta curricular puesto que estos son complementados por los enfoques, metodologías, estrategias y contextos que se definen en los establecimientos educativos, en el marco de los PEI y se concretan en los planes de área. Se pretende que los DBA sean una herramienta útil para la comunidad educativa; las Entidades Territoriales podrán tomarlo como un referente que les permita construir sus propias iniciativas curriculares, las instituciones educativas usarlo en la elaboración de sus planes de área, los docentes desarrollar ejercicios de planeación y prácticas de aula, los estudiantes podrán dar más sentido a sus procesos de aprendizaje y los padres de familia, facilitar el acompañamiento de la formación de sus hijos en el hogar, en apego a los principios rectores de la política de calidad educativa.

## **2.5. Decreto 1860 de 1994**

El Decreto 1860 de 1994 (MEN, 1994), hace referencia a los aspectos pedagógicos y organizativos de los procesos de enseñanza y aprendizaje en las distintas áreas y niveles educativos, resaltándose en el Artículo 14, la recomendación de expresar la forma como se ha decidido alcanzar los fines de la educación definidos por la Ley, en los que interviene para su cumplimiento las condiciones sociales y culturales, lo cual obliga a los docentes a

establecer procesos formativos acorde con las necesidades de desarrollo intelectual de los estudiantes. Este es un aspecto de especial atención en el desarrollo del presente trabajo, convirtiéndose incluso, en uno de los indicadores de la calidad del proceso de enseñanza proveído por el docente. Al igual que en los anteriores referentes legales, en el Artículo 3 de este Decreto, se habla de la obligación de la familia en la formación de sus hijos, hasta llegar a la posibilidad de establecimiento de sanciones ante la falta de este tipo de apoyo. En el Artículo 7 se refiere la organización de la educación básica, determinándose que el proceso pedagógico se debe organizar en forma continua y articulada que permita el desarrollo de actividades pedagógicas de formación integral, facilite la evaluación por logros y favorezca el avance y la permanencia del educando dentro del servicio educativo.

En cuanto al PEI, en el Artículo 14 se establece que todo establecimiento educativo debe elaborar y poner en práctica con la participación de la comunidad educativa, un proyecto educativo institucional que exprese la forma como se ha decidido alcanzar los fines de la educación definidos por la ley, teniendo en cuenta las condiciones sociales, económicas y culturales de su medio. Respecto al principal tema que atañe al presente estudio, condensado en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, en el Artículo 35 de este Decreto se indica que en el desarrollo de una asignatura se deben aplicar estrategias y métodos pedagógicos activos y vivenciales que incluyan la exposición, la observación, la experimentación, la práctica, el laboratorio, el taller de trabajo, la informática educativa, el estudio personal y los demás elementos que contribuyan a un mejor desarrollo cognitivo y a una mayor formación de la capacidad crítica, reflexiva y analítica del educando.

En el Artículo 44, se hace mención a los materiales didácticos producidos por los docentes, respecto a lo cual los docentes podrán elaborar materiales didácticos para uso de los estudiantes con el fin de orientar su proceso formativo, en los que pueden estar incluidos instructivos sobre el uso de textos, ejercicios, simulaciones, pautas de experimentación y demás ayudas. Los establecimientos educativos proporcionarán los medios necesarios para la producción y reproducción de estos materiales. Finalmente, en el Artículo 47, se hace énfasis en los procesos evaluativos, los cuales, dada la complejidad del área de matemática, y en función de los Lineamientos Curriculares, la evaluación debe ser permanente,

garantizando la aprehensión del conocimiento impartido. En efecto, se expone en este Decreto, que la evaluación será continua, integral, cualitativa y se expresará en informes descriptivos que respondan a estas características. Este manejo de la evaluación genera beneficios a los procesos de toma de decisiones para el mejoramiento pedagógico e institucional. Es importante reflejar en torno a la evaluación, que en el Decreto 1290 de 2009 (MEN, 2009), la evaluación posee fines competitivos, avalando las pretensiones de la política de calidad educativa de la nación.

### 3. Directrices institucionales

El análisis de las directrices instituciones se fundamenta en el esclarecimiento de las orientaciones de la directiva del Colegio Integrado del Divino Niño y del Centro Educativo Los Molinos, en cuanto a las dimensiones direccionamiento, control, y mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, según se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Esquema de búsqueda de información para el proceso de entrevista a directivos

Dimensiones	Indicadores
Direccionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de Proyectos Educativos Institucionales que contemplen el mejoramiento del desempeño en el área de matemática</li> <li>- Motivación de la dirección hacia el desempeño de calidad del docente</li> </ul>
Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de los Planes de Área de las asignaturas</li> <li>- Diseño e implantación de mecanismos para el logro de calidad</li> </ul>
Mejoramiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de procesos de mejoramiento continuo de los procesos de enseñanza y aprendizaje</li> </ul>

A tal efecto, la opinión de la directiva institucional representada por la Rectoría y la Coordinación Académica y Disciplinar de estas instituciones, se conjugó en un total de 4 entrevistas, las cuales fueron procesadas como información cualitativa, a partir del modelo de análisis crítico para información documental planteado por Montero y Hochman (2005). Luego de procesados los relatos de los entrevistados, se desarrolla la reestructuración de la información a manera de códigos o elementos representativos de los relatos, para dar paso al nuevo agrupamiento en categorías y dimensiones, lo cual se muestra como producto de en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Enfoque emergente del direccionamiento institucional de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática para las instituciones contexto de estudio

<b>Códigos</b>	<b>Sub-dimensiones</b>	<b>Dimensiones</b>
Diseño y revisión de Planes de Área al inicio de cada año escolar	Planificación curricular	Enfoque pedagógico de la educación
Análisis de recursos y capacidades institucionales para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje	Planificación institucional	
Procesos de atención a las necesidades de los estudiantes	Orientación educativa	
Desarrollo de acciones para la nivelación y atención de necesidades especiales de los estudiantes		
Establecimiento de compromisos formales con los padres de familia para la elevación del desempeño de los estudiantes	Gestión de la comunidad	Visión de conjunto del sistema institucional
Énfasis en la atención e incorporación de los padres de familia a los procesos formativos		
Seguimiento de los patrones ministeriales en materia de educación	Direccionamiento estratégico ministerial	Mejoramiento continuo
Orientación al desarrollo de planes de mejoramiento basados en el PEI	Planificación estratégica del mejoramiento	
Análisis sinérgico de dificultades presentadas en el desempeño de los estudiantes		
Orientación a la comunicación y al trabajo en equipo para la discusión de problemas y toma de decisiones	Sinergia entre actores	
Análisis de debilidades y fortalezas institucionales como apoyo al mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje		
Énfasis en la evaluación como criterio para el mejoramiento del desempeño	Enfoques de mejoramiento	
Análisis de falencias en el desempeño estudiantil a partir de temáticas, procesos de pensamiento, competencias		
Desarrollo de charlas, talleres y otras actividades de orientación al docente para el mejoramiento de los procesos		
Énfasis en el mejoramiento con base en el Plan de Mejoramiento Institucional (PMI)		
Uso de los resultados de las Pruebas SABER para el desarrollo de planes de mejoramiento	Mejoramiento competitivo	
Importancia dada a las evaluaciones externas como retroalimentación para el mejoramiento		
Ajustes en la planificación y las acciones didácticas desde los resultados de las pruebas internas y externas		
Uso de plataformas digitales para la gestión curricular	Gestión de las TIC	Innovación y desarrollo de la educación
Incorporación de los estudiantes y los padres de familia en la gestión tecnológica del currículo		
Registro de evidencias de procesos en la plataforma institucional		

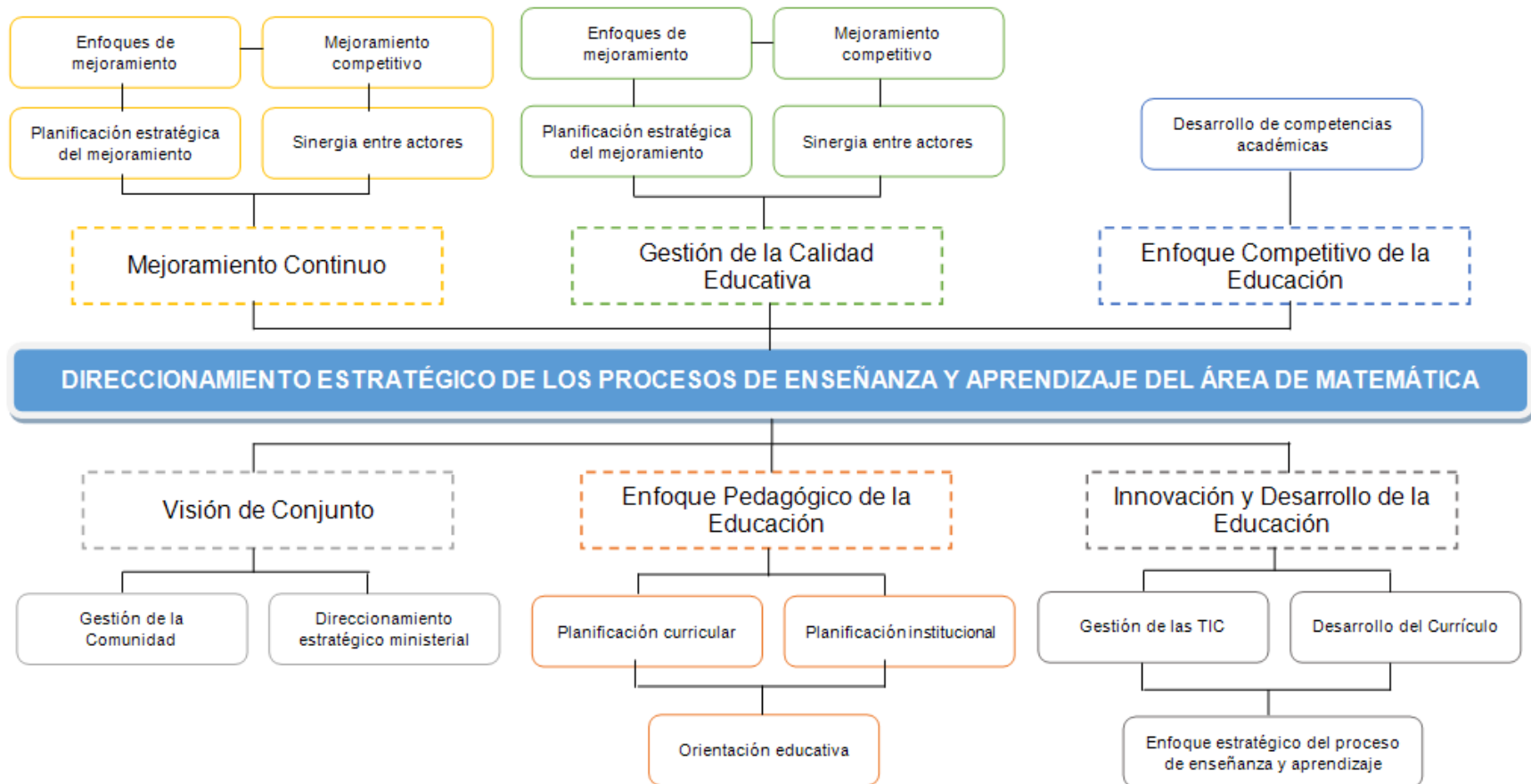


**Tabla 4.** (cont.)

Códigos	Sub-dimensiones	Dimensiones
Diseño de planes de área bajo directiva ministerial, pero también bajo la perspectiva innovativa del docente y de la directiva	Desarrollo del currículo	Innovación y desarrollo de la educación
Repetición de esquemas pedagógicos que no contribuyen al logro de la calidad		
Preocupación por la actualización de los Planes de Área a partir de las nuevas directrices ministeriales, en especial los DBA		
Necesidad de hacer de la matemática un hecho vivencial, que aproxime al estudiante a la comprensión de su entorno		
Debilidades en las estrategias de enseñanza desarrolladas por los docentes	Enfoque estratégico del proceso de enseñanza y aprendizaje	
Imposibilidad de los docentes del área de matemática de dar cumplimiento total al Plan de Área, por la lentitud estudiantil en el dominio de los contenidos		
Uso de los resultados de las Pruebas SABER para el diseño de los PEI	Gestión bajo estándares de calidad	Gestión de la calidad educativa
Preocupación por alcanzar los niveles de competencia exigidos por el MEN		
Comparación del desempeño interno con estándares nacionales e internacionales		
Análisis de resultados de desempeño de cada área académica bajo el patrón de trabajo de los docentes	Medición del desempeño	
Verificación constante del cumplimiento de metas		
Libre albedrío del docente para el análisis de la efectividad y eficacia de sus prácticas educativas	Motivación y desempeño docente	
Motivación al desempeño docente en el Día E		
Escasa motivación del docente hacia la calidad educativa		
Autogestión de la calidad educativa por parte de los docentes desde sus diferentes áreas		
Motivación docente hacia la lectura y la investigación para la actualización	Procesos de capacitación docente	
Orientación a la iniciativa del docente como entrada al desarrollo de la capacitación		
Debilidad institucional en la orientación de la capacitación docente		
Necesidad gerencial de conocer con certeza y de manera oportuna las necesidades de capacitación de los docentes	Desarrollo de competencias académicas	Enfoque competitivo de la educación
Orientación al desarrollo de competencias académicas en los estudiantes		

A partir de la Tabla 4, se muestra en la Figura 2, el esquema emergente de los elementos de direccionamiento y práctica de los procesos de enseñanza y aprendizaje del área de matemática para el Colegio Integrado del Divino Niño y del Centro Educativo Los Molinos.

**Figura 2.** Esquema emergente de los elementos de direccionamiento y práctica de los procesos de enseñanza y aprendizaje del área de matemática



Como se observa en la Figura 2, se logra una estructura conformada por 6 dimensiones y 17 sub-dimensiones, en las cuales se sustenta la explicación de la dinámica y de los hallazgos del diagnóstico de campo. Esta representación gráfica se considera una contribución científica del presente trabajo para futuras investigaciones afines con el objeto de estudio aquí tratado. Como aspectos relevantes, se obtiene de los relatos de los entrevistados, aspectos de connotada importancia tales como su reconocimiento explícito de debilidad gerencial para la gestión de la capacitación docente, además del escaso control que se tiene de los enfoques de evaluación utilizados por el docente. Asimismo, es importante resaltar que la directiva posee claridad respecto a los problemas pedagógicos que se enfrentan en la enseñanza de la matemática en estas instituciones, de los cuales se podría citar la tradicionalidad en las estrategias lo cual las hace no efectivas, el escaso acompañamiento de los padres de familia en el proceso de aprendizaje, el aprendizaje memorístico de corto plazo y la no significancia contextual del aprendizaje. Se da prioridad a la planificación como función de entrada del proceso de administración del currículo, pero también al diseño e implantación de planes de mejoramiento particular de la institución, atada a las directrices ministeriales en el marco legal de referencia.

#### **4. Análisis contextual externo**

Dado que el objetivo se plantea desde el contexto nacional e internacional, se desarrolla un análisis de la orientación estratégica de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en el contexto mundial, a los fines de visualizar las convergencias o divergencias existentes con el contexto local, tomando en cuenta que en Colombia, la educación se enfrenta a terrenos competitivos desde diferentes mecanismos de evaluación de corte internacional. Según el MEN (2006), cada vez tiene más fuerza la convicción de que la orientación de la educación matemática se logra más efectivamente cuando se asume en forma compartida. Prueba de ello son el Comité Interamericano de Educación Matemática, la Comisión Internacional de Educación Matemática y las demás asociaciones y organismos que desde hace más de 40 años llevan a cabo un trabajo continuado para preguntar qué hay que enseñar y aprender en educación matemática tanto en la educación básica como en la media y superior.

Internacionalmente ha habido también interés por la evaluación de los resultados de la educación matemática en los primeros niveles de la educación formal. Como ejemplo, se tienen los tres estudios internacionales que han evaluado los logros de los estudiantes en el área de matemáticas: el primer estudio internacional de matemáticas (First International Mathematics Study, FIMS), el segundo estudio internacional de matemáticas (Second International Mathematics Study, SIMS), y el tercer estudio internacional de matemáticas y ciencias (Third International Mathematics and Sciences Study, TIMSS), promovidos por The International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) (Brown, 2006); en los cuales han participado más de cuarenta países. Al igual que en las Pruebas PISA (ICFES, 2015), estas evaluaciones se concentran el desempeño de los estudiantes en el área bajo competencias cognitivas.

No obstante, la UNESCO (2016), le da una importancia retrospectiva al rendimiento estudiantil, considerando que el mismo es producto de un sistema integrado de elementos que no son precisamente cognitivos. Al respecto, esta fuente, en torno a la enseñanza de la matemática, entrega propuestas didácticas para los docentes sobre los conocimientos, destrezas, capacidades, habilidades, principios, valores y actitudes necesarios para que los estudiantes de la región aprendan a desarrollar su potencial, hagan frente a situaciones, tomen decisiones utilizando la información disponible y resuelvan problemas, aspectos claves que los habilitan para la inserción en la sociedad del conocimiento. Asimismo, llama la atención a la necesidad de surgimiento de un nivel conceptual y práctico enfocado a los docentes, relevando el valor de una evaluación masiva no solo para la investigación y la elaboración de políticas sectoriales en educación, sino para el trabajo diario en el aula.

En cuanto a contenidos, la alta convergencia de los países de Latinoamérica, tanto en la selección de contenidos como en los enfoques centrales con que estos contenidos se tratan, evidencia una concepción similar en cuanto a cuáles son los objetivos que se busca cumplir con la enseñanza escolar de la matemática y cuáles son las habilidades que se desea desarrollar en los estudiantes (OREALC, 2013). El aprendizaje matemático deseado va más allá de adquirir un conjunto aislado de conceptos, hechos, habilidades y procesos. En términos más amplios, se busca preparar personas para enfrentar las condiciones impuestas

por la globalización, desarrollar habilidades que les permitan adaptarse a los cambios de una sociedad compleja, generar competencias para ser permeable a estos cambios, para poder construir y fundamentar ideas propias, y para ser parte de la cultura de la comprensión, del análisis crítico y de la reflexión.

En este sentido, el desafío del docente es promover instancias en las que los estudiantes puedan experimentar de forma activa la aplicación de tales conceptos, hechos, habilidades y procesos (Peng, 2014). Calero (2009), defiende la incorporación del enfoque constructivista, referido a cómo los estudiantes son capaces de construir nuevos significados a partir de las estructuras mentales y los conocimientos que ya poseen. Desde esta óptica, en el proceso de enseñanza se consideran las ideas previas que los estudiantes tienen del nuevo objeto de aprendizaje y se fomenta la participación de ellos en su propio aprendizaje. Nuevamente, el rol del docente se entiende como un mediador del aprendizaje. En este contexto, el constructivismo es el enfoque educativo que mejor se adapta a los procesos de construcción de las competencias clave en la sociedad (Serrano & Pons, 2011).

En cuanto a la evaluación del desempeño estudiantil en matemática, se establece que para que la evaluación realmente promueva el logro de los objetivos planteados es necesario concebirla como parte del proceso enseñanza y aprendizaje, garantizando que sea coherente con los objetivos de aprendizaje propuestos y con las metodologías de enseñanza implementadas en función de estos objetivos (Moreira, 2005). El referido autor, enfatiza en la necesidad de utilizar recursos pedagógicos diversos, enseñar considerando los aprendizajes previos de los estudiantes, generar la capacidad de desaprendizaje, y aprovechar el error como medio de aprendizaje. Ante ello, la invitación es a reflexionar en torno a las prácticas pedagógicas en el aula.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tanto en el contexto nacional como en el internacional, se encuentran elementos convergentes direccionadores de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, concertados en la institución, los docentes, los estudiantes, el currículo, las estrategias de enseñanza y aprendizaje, y los mecanismos de evaluación y retroalimentación, que históricamente han establecido la investigación y las mejoras en esta área del aprendizaje (Astorquiza, 2014). Con base en la integralidad de todo lo estudiado, se puede afirmar que este direccionamiento se da, y puede analizarse, desde la perceptiva de la gestión de la calidad educativa, el enfoque competitivo de la educación en el área, la visión de conjunto del sistema institucional, el enfoque pedagógico de la educación, la innovación y desarrollo, y el mejoramiento continuo.

En este marco de dimensiones, tal y como lo plantea Flórez (2016), juegan un papel fundamental el manejo efectivo de las necesidades de aprendizaje, el diseño de currículos acorde con dichas necesidades y adaptados a los contextos del estudiante, el acompañamiento de las familias en el proceso educativo, la capacitación docente, y la modernización de las estrategias didácticas. Como lo plantean Gamboa, García & Beltrán (2013), debe mantenerse el principio de que se está formando en matemática a un sujeto que amerita obtener competencias para desenvolverse de manera óptima en su entorno social y profesional, en los cuales las competencias matemáticas son trascendentales. Por tanto, los Planes de Área en matemática deben ser contrario a complejos, versátiles, integrales y con alto grado de logro de contenidos, tomando en cuenta las dificultades en la aprehensión de los conocimientos que pueda tener el estudiante en un momento dado.

A tal efecto, la actualización docente es un haz bajo la manga que debe manejar la directiva de las instituciones educativas en Colombia, aspecto que actualmente, se manifiesta como descuidado (López, Virgüez, Silva & Sarmiento, 2017). La capacidad directiva de motivar el desempeño docente y estudiantil, debe prevalecer con base en el manejo de los principios y mecanismos legales y ministeriales, los cuales se consideran bastos, suficientes y con una gran completitud, para orientar de manera efectiva la dinámica de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en las instituciones contexto de estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ardila, M. (2015). Las pruebas pisa en Colombia: una estrategia de política exterior más que una política de educación. Bogotá: Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario. Recuperado en: <http://bit.ly/2SoS2mx>
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación: introducción a la metodología científica*. (6ta edic.). Caracas: Episteme
- Astorquiza, B. (2014). Análisis jerárquico de los condicionantes del logro académico de los alumnos colombianos: un estudio comparativo con 11 países a partir de las Pruebas Internacionales PISA 2012. Santiago de Cali: Universidad del Valle. Recuperado en: <http://bit.ly/2vu5tIG>
- Ayala, J. (2015). Evaluación externa y calidad de la educación en Colombia. Recuperado en: <http://bit.ly/2votRLX>
- Brown, M. (2006). FIMS and SIMS: the first two IEA International Mathematics Surveys. *Journal Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 3(2), 193-212. <https://doi.org/10.1080/0969594960030206>
- Calero, M. (2009). *Aprendizaje sin límites. Constructivismo*. México: Alfaomega Grupo Editor
- Cárdenas, W. (2017). Estrategias didácticas de aprendizaje en matemáticas. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada. Recuperado en: <http://bit.ly/39xdfAe>
- Constitución Política de Colombia (1991). Presidencia de la República. Recuperado en: <http://bit.ly/2toma7H>
- Flórez, J. (2016). La política pública de educación en Colombia: gestión del personal docente y reformas educativas globales en el caso colombiano. *Revista Academia & Derecho*, 7(13), 309-332. Recuperado en: <http://bit.ly/35qvvtJ>
- Gamboa, M. C., García, Y. & Beltrán, M. (2013). Estrategias pedagógicas y didácticas para el desarrollo de las inteligencias Múltiples y el aprendizaje autónomo. *Revista de Investigaciones UNAD*, 12(1), 12-27. Recuperado en: <http://bit.ly/37hv8le>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. (5a ed.). México: McGraw-Hill

- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (2017a). Entre el 2017 y el 2019 Colombia se medirá en cinco evaluaciones internacionales de educación. Recuperado en: <http://bit.ly/2OOUO22>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (2015). Resumen Ejecutivo Colombia en PISA 2015. Recuperado en: <http://bit.ly/31PtIL>
- Ley General de Educación (1994). Ley 115 de febrero 8 de 1994. Recuperado en: <http://bit.ly/2PLNowt>
- Ley 1450 de 2011. Ley 1450 por la cual se expide plan nacional de desarrollo 2010-2014. Recuperado en: <http://bit.ly/2Sq8NxT>
- López, A., Virgüez, A., Silva, C. & Sarmiento, J. (2017). Desigualdad de oportunidades en el sistema de educación pública en Bogotá, Colombia. *Revista Lecturas de Economía*, 87(1), 165-190. Recuperado en: <http://dx.doi.org/10.17533/udea.le.n87a06>
- Marín, A. & Mejía, S. (2015). Estrategias lúdicas para la enseñanza de las matemáticas en el grado quinto de la Institución Educativa La Piedad. Medellín: Fundación Universitaria Los Libertadores. Recuperado en: <http://bit.ly/2ONgyvk>
- Ministerio de Educación Nacional (2016). Plan Sectorial de Educación. Recuperado en: <http://bit.ly/31Md5CE>
- Ministerio de Educación Nacional (2016). Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026. Metodología del PNDE 2016-2026. Recuperado en: <http://bit.ly/3bARXna>
- Ministerio de Educación Nacional (2015). Colombia, la mejor educada en el 2025. Líneas estratégicas de la política educativa del Ministerio de Educación Nacional. Recuperado en: <http://bit.ly/2weIx0H>
- Ministerio de Educación Nacional (2010). Educación para la prosperidad. Pacto nacional por el mejoramiento de la calidad educativa. Recuperado en: <http://bit.ly/2HoKYjj>
- Ministerio de Educación Nacional (2010). Plan Sectorial 2010-2014. Recuperado en: <http://bit.ly/38oLIB9>
- Ministerio de Educación Nacional (2009). Decreto 1290 de 2009. Recuperado en: <http://bit.ly/2OON6Fm>
- Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Recuperado en: <http://bit.ly/2uFOvHp>



- Ministerio de Educación Nacional (1998). Serie Lineamientos Curriculares. Matemáticas. Disponible en: <http://bit.ly/2SAsMIU>
- Ministerio de Educación Nacional (1994). Decreto 1860 de 1994. Diario Oficial No 41.473, del 5 de agosto de 1994. Disponible en: <http://bit.ly/2ONem6Y>
- Monje, C. (2011), *Metodología de la investigación cualitativa y cuantitativa*. Guía didáctica. Neiva: Universidad Surcolombiana
- Montero, M., & Hochman, G. (2005). *Investigación Documental: Técnicas y Procedimientos*. Caracas: Panapo
- Moreira, M. (2005). Aprendizaje significativo crítico (Critical eaningful learning). *Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación*, 6(1), 83-102. Recuperado en: <http://bit.ly/37pIgES>
- Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (2013). Análisis curricular del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo TERCE. Santiago: OREALC/UNESCO. Recuperado en: <http://bit.ly/2Hg4pO>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2016). Aportes para la enseñanza de la Matemática. Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE). Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe, OREALC/UNESCO. Santiago, Chile. Recuperado en: <http://bit.ly/2SjVEWO>
- Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Psicopedagogía*, 23(71), 158-180. Recuperado en: <http://bit.ly/2Sodwje>
- Peng, L. (2014). *La enseñanza de la matemática en educación básica: un libro de recursos*. Santiago, Chile: Academia Chilena de Ciencias
- Pifarré, M. & Sanuy, J. (2001). La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la eso: un ejemplo concreto. *Revista Enseñanza de la Ciencia*, 19 (2), 297-308. Disponible en: <http://bit.ly/2ONUfpu>
- Qualdyn, D. (1982). La importancia de las matemáticas. *Revista Perspectiva*, XII(4), 443-452. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado en: <http://bit.ly/2vpLYBc>
- Ramírez, R. & Pérez, Y. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de Investigación*, 35(73), 1-15. Recuperado en: <http://bit.ly/2vpi93Q>

Sandín, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. Madrid: McGRAW-Hill/Interamericana de España, S.A.U.

Serrano, J. & Pons, R. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1). Recuperado en: <http://bit.ly/38n75m5>