

MALLAS DE APRENDIZAJE

# Documento para la implementación de los DBA



PRESENTACIÓN GENERAL Y POR ÁREAS



GOBIERNO DE COLOMBIA



MINEDUCACIÓN

Siempre  
Día e



**Presidente de la República**

Juan Manuel Santos Calderón

**Ministra de Educación Nacional**

Yaneth Giha Tovar

**Viceministra (e) de Educación Preescolar, Básica y Media**

Liliana Zapata Bustamante

**Directora de Calidad para la Educación Preescolar, Básica y Media**

Mónica Ramírez Peñuela

**Subdirectora de Fomento de Competencias**

Camila Gómez Afanador

**Subdirector de referentes y evaluación**

Diego Fernando Pulecio Herrera

**Equipo técnico del Ministerio de Educación Nacional**

Ana Camila Medina Pulido

Alba Lucía Núñez Goenaga

Yadira Sanabria Mejía

Ángela Viviana Cortés Gutiérrez

Sonia Henao Quintero

Dalia Cantillo González

**Equipo técnico de la Universidad de Antioquia**

Gilberto Obando Zapata

## Agradecimientos



A los docentes y directivos docentes de las Secretarías de Educación que nos concedieron su tiempo y conocimiento en la retroalimentación de este documento:

- Armenia
- Barranquilla
- Bogotá
- Cali
- Cartagena
- Casanare
- Caquetá
- Chía
- Chocó
- Florencia
- Guainía
- Ipiales
- Manizales
- Medellín
- Pasto
- Pereira
- Puerto Inírida
- Quibdó
- San José del Guaviare
- Santa Marta
- Tunja
- Turbo
- Yopal

A los asesores nacionales e internacionales que nos orientaron decisivamente para hacer de esta apuesta una realidad.

A los profesionales del Ministerio de Educación. Especialmente al despacho del Viceministro, a la Dirección de Calidad y al Programa Todos a Aprender por su participación en la construcción y retroalimentación de este recurso.

A todos aquellos docentes que usarán este recurso para potenciar y transformar sus prácticas.

A todos los estudiantes de Colombia, por motivar esta apuesta.



## Mallas de aprendizaje

“El currículo puede considerarse como un acuerdo político, de política y técnico que, tomando en cuenta expectativas y necesidades locales, nacionales y globales, refleja el tipo de sociedad que se aspira desarrollar y alcanzar a través de los procesos de enseñanza y aprendizaje” (Unesco, 2017).

### ¿Qué son?

Las Mallas de aprendizaje (en adelante, Mallas) son un recurso para el diseño curricular de los establecimientos educativos en sus distintos niveles<sup>1</sup>. Estas llevan al terreno de lo práctico los Derechos Básicos de Aprendizaje (en adelante, DBA) a través de distintos elementos:

- Organización del área que parte de su estructuración epistemológica (que retoma los Lineamientos curriculares y los Estándares Básicos de Competencias) y llega hasta las acciones realizadas por los estudiantes que dan cuenta de los aprendizajes que están desarrollando.
- Secuenciación de aprendizajes que hace explícita la complejidad creciente de los mismos año a año.

- Propuesta de actividades que dan pistas a los docentes para tener más y mejores posibilidades de planeación en aula.
- Ventanas que ofrecen a los docentes información adicional sobre cuatro elementos cruciales para garantizar una propuesta pedagógica transformadora: recursos pertinentes, estrategias de evaluación formativa, prácticas para desarrollar competencias ciudadanas y estrategias para diferenciar las propuestas didácticas y evaluativas.

Así, las Mallas no son un documento que vulnere la autonomía ni de los establecimientos ni de los docentes para el desarrollo de un diseño curricular enmarcado en su Proyecto Educativo Institucional. Por el contrario, se trata de un recurso que busca orientar y fortalecer las apuestas curriculares contextualizadas de los establecimientos del país para garantizar equidad en los aprendizajes de todos los estudiantes.

1. Niveles del desarrollo curricular: desde el plan de estudios que es la definición más abarcadora de lo que sucede en un establecimiento educativo en materia de currículo hasta el plan de aula como unidad mínima del diseño curricular que permite la concreción de rutas para el desarrollo de las competencias por parte de los estudiantes.

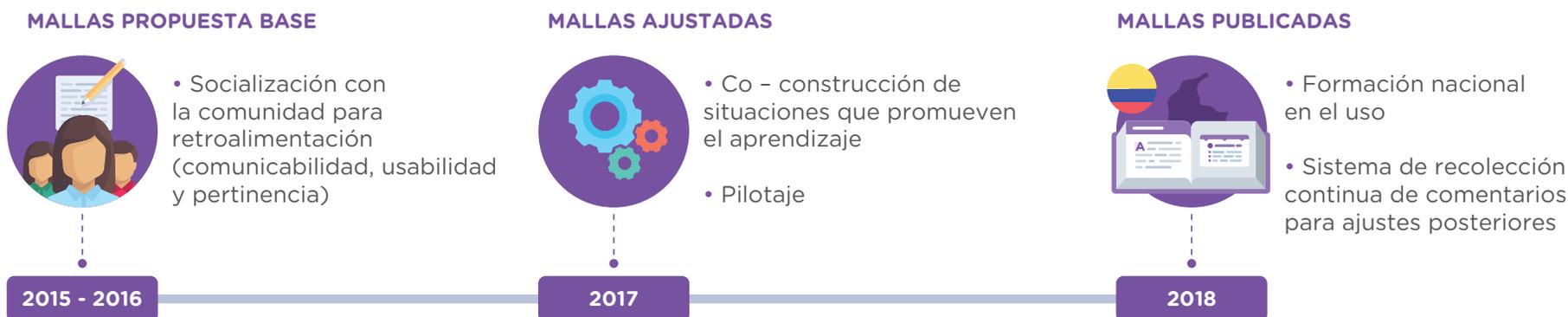
## ¿Cómo se articulan con lo que venimos haciendo?

Como se mencionó anteriormente, el documento de Mallas retoma los aprendizajes definidos en los DBA y los pone en diálogo con la organización de cada área definida en los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias. Así, el paso adicional que se da con las Mallas es una incursión decidida en el ámbito de lo didáctico con el fin de establecer una conexión transparente entre los “qués” y unos posibles “cómos”. En otras palabras, las Mallas ponen su foco en la cotidianidad de los colegios y las aulas: en desarrollar actividades que promuevan el aprendizaje y en cualificar la práctica docente.

En breve, las Mallas se convierten en insumos para planear a lo largo del año escolar, y proveen a los docentes elementos para hacer seguimiento al aprendizaje de los estudiantes. Además, como se ha dicho, buscan incorporar de manera sistemática las competencias ciudadanas, la diferenciación y la evaluación como asuntos de la cotidianidad del aula que deben estar presentes en cada acción para que el aprendizaje suceda.

## ¿Cuál ha sido su proceso de construcción?

Dado que las Mallas buscan ser un insumo útil y pertinente para los docentes de todo el país, su proceso de construcción ha sido ampliamente participativo. Para empezar, en conjunto con la Universidad de Antioquia se realizó la construcción de este documento a partir de un primer insumo desarrollado por la Universidad de los Andes. Se contó con la participación de: (a) perfiles con una amplia trayectoria docente en primaria, secundaria y media, (b) perfiles con una trayectoria académica pertinente, (c) expertos nacionales para cada área, (d) expertos internacionales para cada área. Por otro lado, la ruta de construcción de las Mallas ha seguido el siguiente proceso:



En julio del 2016, se entregó una primera propuesta de Mallas que cumplió un ciclo de ajustes continuos a lo largo del segundo semestre del 2016 gracias a la participación de 4424 actores<sup>2</sup> diversos tanto en su ubicación geográfica como en su rol en la educación. Así, tras 54 mesas de trabajo realizadas en varias ciudades en Colombia<sup>3</sup>, recogimos los insumos suficientes para una propuesta clara, útil y pertinente.

El 2017 inició con la consolidación de una versión diagramada para pilotaje a partir de todos los insumos recogidos. Posteriormente, en mayo del mismo año inició un proceso de pilotaje del documento con el Programa Todos a Aprender y los Liceos del Ejército al que se convocó un total de 112 docentes. Simultáneamente, la Universidad de Antioquia inició un proceso para la discusión de Mallas y DBA con 22 facultades de Educación<sup>4</sup> del país para recoger percepciones y recomendaciones. Estos dos procesos, pilotaje y divulgación con facultades de Educación, fueron orientadores para una última ronda de ajustes de las Mallas de aprendizaje. Las Mallas de ciencias sociales serán publicadas posteriormente ya que continúan en validación a la fecha de publicación de esta cartilla.

Dado que el diseño curricular es un proceso continuo, el Ministerio de Educación Nacional abrirá un espacio en su portal web en el 2018 para la participación de todos los usuarios de las Mallas con el fin de seguir robusteciendo la propuesta en años venideros. No obstante, para una implementación pertinente, se recomienda permitir la apropiación del documento tal y como será publicado a finales del 2017 por dos años antes de iniciar un nuevo ciclo de ajustes.

### ¿Cómo están estructuradas?

Para cada uno de los grados, la estructura de las Mallas es la siguiente:



**Introducción general del área para el grado:** Allí se presentan, de manera general, aquellos aprendizajes con los que los estudiantes vienen del grado anterior y aquellos que desarrollarán en el grado en curso con el fin de darle al docente un panorama frente a aquello que puede evaluar al principio del año a manera de línea base, así como aquello que se espera, a grandes rasgos, en el año en términos de aprendizaje.

2. Docentes en su mayoría, aunque también se contó con la participación de padres de familia, estudiantes y funcionarios de las Secretarías de Educación, entre otros.

3. El detalle de las ciudades y número de participantes por mesa se encuentra en los agradecimientos de este documento.

4. Universidad del Atlántico, Universidad de Sucre, Universidad del Norte, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad de Antioquia, Universidad Católica del Oriente, Universidad Cooperativa de Colombia, Universidad del Tolima, Universidad Tecnológica de Pereira, Universidad de Caldas, Universidad Santiago de Cali, Universidad del Cauca, Universidad ICESI, Universidad Francisco José de Caldas, Universidad Libre, Universidad Pedagógica Nacional, Universidad Santo Tomás, Universidad de los Andes, Universidad de Nariño y Universidad de Cartagena.



**Mapa de relaciones:** Presenta, de manera gráfica, las relaciones desde los ejes y conceptos que estructuran cada área hasta las acciones específicas que desarrollan los estudiantes en cada grado para crear una línea coherente entre la manera como está estructurada el área y las repercusiones de dicha estructuración en el aula.

Este mapa no pretende proponer una organización en el tiempo de los aprendizajes; por el contrario, ésta debe surgir de la reflexión pedagógica que acompaña la construcción de los planes de área y de aula.



**Progresiones de aprendizajes (a partir de los DBA):** Se presenta una línea de progresión de los enunciados de los DBA del grado anterior, el grado actual y el grado siguiente con el propósito de orientar a los docentes frente al rango de flexibilidad curricular en el que puede moverse, atendiendo a las particularidades en el desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes que se identifique en la evaluación diagnóstica del inicio de año.



**Consideraciones didácticas:** Se presentan de acuerdo con las categorías organizadoras<sup>5</sup> enunciadas en el mapa de relaciones. Así, para cada categoría organizadora, se empieza por presentar algunas aclaraciones frente a ideas fundamentales para el grado. También se ofrece una serie de pistas frente a las

dificultades frecuentes de los estudiantes en el desarrollo de ciertos aprendizajes así como posibles formas de abordarlas didácticamente.



Por último, se presentan una serie de **situaciones que promueven el aprendizaje**. Se trata de sugerencias o ejemplos de contextos y acciones generales a partir de los cuales los docentes pueden definir situaciones para orientar el desarrollo de los aprendizajes a lo largo del año en sus salones de clase. Estos ejemplos pueden ser incorporados en los planes de aula a lo largo del año, con una complejidad creciente.

En este apartado, también se incluyen tips para la evaluación, la diferenciación<sup>6</sup>, las competencias ciudadanas y los materiales didácticos complementarios. Estos tips buscan integrar en ejemplos concretos cuatro dimensiones del diseño didáctico cruciales para facilitar el aprendizaje:

- La evaluación como proceso pedagógico que permite tomar decisiones basadas en evidencias.
- La diferenciación como una perspectiva de inclusión, que reconoce a los estudiantes como individuos con diversas potencialidades y necesidades.
- El desarrollo de competencias ciudadanas, como un proceso cotidiano que sucede en cada interacción en las aulas de clase entre estudiantes y con los docentes; aún cuando éstas no son objeto de estudio.

5. Ejes y conceptos que estructuran el área.

6. Se entiende por diferenciación que aún cuando “dentro de una misma aula, los estudiantes presentan características comunes ligadas a la edad, a su proceso de maduración normal [...] se puede observar las diferencias que existen, con frecuencia significativas, entre dos o más alumnos de un grupo” (Bernal, Antonio. Cuestiones pedagógicas: Revista de Ciencias de la Educación, ISSN 0213-1269, ISSN-e 2253-8275, N°. 13, 1997 (Ejemplar dedicado a: Innovación Educativa), págs. 101-112)

- Los materiales didácticos como recursos fundamentales para generar contextos de aprendizaje interesantes para los estudiantes y significativos para el desarrollo de los aprendizajes.

Los tipos se identifican a partir de los siguientes íconos:



EVALUACIÓN



DIFERENCIACIÓN

COMPETENCIAS  
CIUDADANAS

MATERIALES



**Referencias bibliográficas:** Son las fuentes referenciadas en estos documentos, para que los maestros puedan acceder a las fuentes primarias y ampliar el aporte de este documento, siempre que así lo deseen.

Finalmente en el enlace podrá encontrar la fundamentación de los DBA y las Mallas, así como las referencias bibliográficas que se tuvieron en cuenta tanto para la fundamentación como para la construcción y desarrollo de las Mallas.

### ¿Cuáles son algunos usos posibles?

Las Mallas:

- Sirven como recurso para construir las metas de aprendizaje estipuladas en los planes de área de los currículos de los establecimientos educativos.
- Son un insumo para elaborar planes de aula interesantes y secuenciados que cuenten con estrategias de evaluación, diferenciación y desarrollo de competencias ciudadanas.
- Son un recurso que permite que los docentes identifiquen algunos conocimientos y habilidades de dificultad frecuente para los estudiantes, así como estrategias para abordarlos didácticamente.
- Le permiten a los docentes trazar rutas de aprendizaje flexibles en línea con los distintos ritmos de aprendizaje y la propuesta de ciclos presente en los Estándares Básicos de Competencias.
- Ofrecen pistas para construir pruebas de evaluación formativa, especialmente diagnósticas, en el establecimiento educativo para cada grado y área.
- Sirven para identificar y construir rutas de nivelación.



## MALLAS DE APRENDIZAJE

# LENGUAJE

“ La palabra es nuestra morada, en ella nacimos y en ella moriremos; ella nos reúne y nos da conciencia de lo que somos y de nuestra historia; acorta las distancias que nos separan y atenúa las diferencias que nos oponen. Nos junta pero no nos aísla, sus muros son transparentes y a través de esas paredes diáfnas vemos al mundo y conocemos a los hombres que hablan en otras lenguas ”

**Octavio Paz.** Congreso Internacional de la Lengua Española, 1997.



## Mallas de aprendizaje de Lenguaje

Las Mallas de Lenguaje exponen y organizan los aprendizajes que los estudiantes pueden desarrollar en cada uno de los grados desde la comprensión del lenguaje como una facultad que permite al ser humano el intercambio de conocimientos, la comunicación, la manifestación de emociones y la comprensión de los diferentes ámbitos que constituyen la realidad (los mundos objetivo, social y subjetivo). En este sentido, el lenguaje nos posibilita la relación con los otros, la estructuración del pensamiento y la integración a una comunidad cultural. Por ello, es primordial para cualquier sistema educativo que los estudiantes desarrollen las habilidades lingüísticas: **hablar, escuchar, leer y escribir**.

Las Mallas de Lenguaje se organizan a partir de estas cuatro habilidades lingüísticas (propias de los procesos de **comprensión y producción**) que involucran el saber, el saber hacer y la capacidad para transferir e integrar lo aprendido en diversas situaciones. Para el caso específico del grado primero, se presenta a los docentes, además de las categorías lingüísticas, otras propias de la adquisición del código escrito: la *conciencia fonológica*, una habilidad metalingüística que posibilita a los estudiantes identificar, deslindar y obrar con los sonidos (fonemas) que componen a las palabras. El *conocimiento del alfabeto*, esto es, que los estudiantes identifiquen las

letras que lo componen y las asocien con su correspondiente sonido. *La ampliación del vocabulario*, que tiene que ver con un conocimiento extensivo del número de palabras para comprender y producir textos con mayor precisión. Para finalizar, la *caracterización de textos*, donde se busca comprender la funcionalidad del lenguaje escrito en contextos culturales y reconocer aspectos formales de materiales manuscritos, impresos y digitales.

En este primer grado se busca integrar las habilidades para la adquisición del código escrito y las habilidades lingüísticas (ligadas a la comprensión y a la producción) puesto que el desarrollo en paralelo de los dos tipos de habilidades posibilita que los estudiantes aprendan a leer y escribir de manera sistemática. Al respecto, es importante recalcar que **leer** es un proceso que no se reduce a descifrar letras puesto que la decodificación es sólo un paso necesario para que los estudiantes comprendan y disfruten lo que leen. Del mismo modo, **escribir** es un proceso que va más allá de la codificación de letras pues implica la producción de textos y discursos enmarcados en una situación comunicativa que tiene propósitos, interlocutores y temas específicos. Cabe resaltar que las Mallas, al mismo tiempo, proponen el desarrollo de la **oralidad** por medio del abordaje de las habilidades para hablar y escuchar.

Es importante señalar que las habilidades para hablar, escuchar, leer y escribir que se presentan grado a grado en estas Mallas buscan integrar los EBC y los DBA. Esto quiere decir que los aprendizajes que permiten el desarrollo de competencias en lenguaje tienen correspondencia con los ejes de medios de comunicación, sistemas de representación, literatura, y ética de la comunicación, y se encuentran inmersos en los factores de comprensión y producción. Aparte de ello, los contenidos de los Mallas buscan dar cuenta del “carácter multidisciplinar que exige un entendimiento cabal del funcionamiento de las lenguas teniendo en cuenta todos los factores que influyen en su adquisición, en el desarrollo de las capacidades lingüístico-comunicativas, en sus usos sociales y artísticos, en su aprendizaje formal y en todas las implicaciones físicas, psicológicas, sociológicas y culturales que forman parte del manejo de ese precioso instrumento de comunicación y representación que son las lenguas naturales” (Tusón, 2015, p. 30).

Las Mallas de Lenguaje se organizan teniendo en cuenta la estructura enunciada en la presentación general y, de manera específica, proponen una serie de **microhabilidades**<sup>7</sup> para leer, escuchar, escribir y hablar; vale la pena resaltar que estas microhabilidades no constituyen actividades de clase; es decir, no se presentan como acciones a realizar por los docentes sino como destrezas que los estudiantes deben desarrollar a partir de una propuesta didáctica contextualizada y diseñada por el docente. Por otra parte, en el mapa de relaciones se presentan los procesos de comprensión y producción alrededor de los cuales se sitúan las habilidades: leer,

escribir, hablar y escuchar (en el primer grado también las propias de la adquisición del código escrito). Seguidamente, se muestra una serie de enunciados que expresan la relación entre las microhabilidades y los DBA. El mapa expone además unos ejes transversales: literatura, ética de la comunicación, sistemas de representación y medios de comunicación, que vinculan los procesos antes mencionados. Es importante enfatizar en que el mapa no jerarquiza las habilidades en el tiempo, por lo tanto, se espera que los docentes realicen planeaciones en las que integren los diversos elementos durante todo el año escolar.

Además, se presentan unas consideraciones didácticas donde se enuncian los aprendizajes estructurantes para el grado, las posibles dificultades que pueden presentar los estudiantes frente a ellos y una serie de situaciones que promueven el aprendizaje. Es importante señalar que dichas situaciones son posibilidades didácticas que sirven como un referente y que deben ser ajustadas por el docente a sus tiempos de clase, a la diversidad de contextos educativos y a los propósitos que se ha planteado la comunidad educativa en el PEI. Para finalizar, en las situaciones que promueven el aprendizaje se presentan recuadros que buscan dar orientaciones sobre evaluación de los aprendizajes, escenarios de diferenciación para el desarrollo de la situación, competencias ciudadanas y materiales que se pueden emplear para la realización de las actividades (se proponen algunos títulos de textos pertenecientes a la *Colección Semilla* o se describe el tipo de material que puede usar el docente).

7. Para comprender el concepto es necesario tener en cuenta que el término microhabilidad se emplea para distinguir destrezas (de orden inferior) de las cuatro grandes habilidades o macrohabilidades: leer, escribir, hablar y escuchar (Cassany, Luna y Sanz, 2011).

## Bibliografía

-  Adam, J. M. (2001). Les textes types et prototypes. París: Nathan.
-  Belinchón, M. Rivière, A. e Igoa, J. M. (1992). Psicología del lenguaje: investigación y teoría. Madrid: Editorial Trotta.
-  Bosch, C. y Palou, J. (2016). La escucha y la construcción conjunta del texto. Didáctica de la lengua y la literatura en educación primaria. Madrid: Editorial Síntesis.
-  Bravo-Valdivieso, L (2002). La conciencia fonológica como una zona de desarrollo potencial para el aprendizaje inicial de la lectura. Estudios Pedagógicos, 28, pp. 165-177. Valdivia: Universidad Austral de Chile.
-  Briz, A. (2008). Saber hablar. Bogotá: Aguilar.
-  Burns, S., Griffin, P. y Snow, C. (2000). Un buen comienzo. Guía para promover la lectura en la infancia. México: Fondo de Cultura Económica.
-  Camargo, G., Montenegro, R., Maldonado, S. y Magzul, J. (2013). Aprendizaje de la lectoescritura. Guatemala: Ministerio de Educación de Guatemala.
-  Camps, A. (Comp.). (2003). Secuencias didácticas para aprender a escribir. Barcelona: Graó.
-  Camps, A. (2005). La lengua oral formal objeto de enseñanza. En: Santasusana, M. (Coord.). (2005). El discurso oral formal. Contenidos de aprendizaje y secuencias didácticas. Barcelona: Graó.
-  Camps, A. y Zayas, F. (Coords.). (2006). Secuencias didácticas para aprender gramática. Barcelona: Graó.
-  Cassany, D. (1995). La cocina de la escritura. (2a. ed.). Barcelona: Editorial Anagrama.
-  Cassany, D. (2006). Leer tras las líneas. Barcelona: Anagrama.
-  Cassany, D., Luna, M. y Sanz, G. (1994). Enseñar lengua. Barcelona: Graó.
-  Celinda, F. (2006). Análisis literario. México: Thomson Editores.
-  Chartier, A.M. (2004). Enseñar a leer y a escribir: una aproximación histórica. México: Fondo de Cultura Económica.
-  Colomer, T. y Camps, A. (1996). Enseñar a leer, enseñar a comprender. Madrid: Celeste Ediciones.
-  Diuk, B. (Enero, 2017). El lugar de la conciencia fonológica en la alfabetización inicial. Conferencia llevada a cabo en el Primer Encuentro de Formación Integrada 2017. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

-  Escandell, M. y Leonetti, M. (2011). El estudio de la lengua: comunicación y gramática. En: Ruiz, U. (2011). Lengua castellana y literatura. Complementos de formación disciplinar. Barcelona: Graó; Ministerio de Educación.
-  Flórez, R. y Gómez, D. (2013). Leer y escribir en los primeros grados: retos y desafíos. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
-  Flórez, R., Restrepo, A. y Schwanenflugel, P. (2007). Alfabetismo emergente: investigación, teoría y práctica. El caso de la lectura. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina; Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico.
-  Fournier, C. (2004). Comunicación verbal. México: Thomson.
-  Gómez, E., Defior, S. y Serrano, F. (Mayo-agosto, 2011). Mejorar la fluidez lectora en dislexia: diseño de un programa de intervención en español. Escritos de Psicología (4), 2. Recuperado de: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1989-38092011000200008&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1989-38092011000200008&script=sci_arttext&tlng=en)
-  Gómez, F. (Enero - febrero, 2013). Creatividad, mentiras y educación. Revista Javeriana, 791 (149), pp. 28-34. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
-  Goyes, A. (2012). Comprensión y producción de textos: procesos y estrategias de lectura y escritura. Bogotá: Universidad de La Salle.
-  Jiménez, E. (Coord.). (2015). La comprensión y la competencia lectoras. Madrid: Editorial Síntesis.
-  Jiménez, J. y Ortiz, M. (2007). Conciencia fonológica y aprendizaje de la lectura: teoría, evaluación e intervención. Madrid: Síntesis.
-  Kalman, J. (enero-abril, 2003). El acceso a la cultura escrita: la participación social y la apropiación de conocimientos en eventos cotidianos de lectura y escritura. Revista Mexicana de Investigación Educativa, (8), 17, pp. 37-66. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
-  Larrosa, J. (2003). La experiencia de la lectura: estudios sobre literatura y formación. México: Fondo de Cultura Económica.
-  Lomas, C. y Jover, G. (2015). Enseñanza del lenguaje, competencias comunicativas y aprendizaje de la democracia. En: Lomas, C. (Coord.) (2015). Fundamentos para una enseñanza comunicativa del lenguaje. Barcelona: Graó.
-  Martí, E. (2003). Representar el mundo externamente. Madrid: Machado Libros.
-  Ministerio de Educación de Guatemala. (2013). Aprendizaje de la lectoescritura. Guatemala: Ministerio de Educación de Guatemala.
-  Ministerio de Educación Nacional. (2015). Caja de materiales Siempre Día E. Recuperado de: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/siemprediae/86437>

-  Ministerio de Educación Nacional. (2016). Caja de materiales Siempre Día E. Recuperado de: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/siemprediae/93216>
-  Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Bogotá: MEN. Recuperado de: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-propertyvalue-55269.html>
-  Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares de Lengua Castellana. Bogotá: MEN. Recuperado de: [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf8.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf8.pdf)
-  Núñez, R. y Del Teso, E. (1996). Semántica y pragmática del texto común. Madrid: Cátedra.
-  Ong, W. (2011). Oralidad y escritura. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
-  Parodi, G. (Coord.). (2014). Saber leer. Bogotá: Aguilar.
-  Real Academia Española. (2012). Ortografía básica de la lengua española. Madrid: Espasa.
-  Sánchez Lozano, C. (2014). Prácticas de lectura en el aula: orientaciones didácticas para docentes. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional; CERLALC-UNESCO. Recuperado de: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-341024\\_recurso\\_1.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-341024_recurso_1.pdf)
-  Sánchez, E. (Coord.). (2010). La lectura en el aula. Qué se hace, qué se debe hacer y qué se puede hacer. Barcelona: Graó.
-  Sánchez, J. (Coord.) (2007). Saber escribir. Bogotá: Aguilar.
-  Sánchez, M. (2010). Juegos y actividades para la escritura creativa: textos, comunicación y lenguaje. Barcelona: Graó.
-  Santasusana, M. (Coord.). (2005). El discurso oral formal. Contenidos de aprendizaje y secuencias didácticas. Barcelona: Graó.
-  Serafini, M. (1998). Cómo se escribe. Barcelona: Paidós.
-  Solé, I. (1992). Estrategias de lectura. Barcelona: Graó.
-  Tolchinsky, L. (2011). La lengua como herramienta de aprendizaje. En: Ruiz, U. (2011). Lengua castellana y literatura. Complementos de formación disciplinar. Barcelona: Graó; Ministerio de Educación.
-  Tusón, A. (2015). El estudio del uso lingüístico. En: Lomas, C. (Coord.) (2015). Fundamentos para una enseñanza comunicativa del lenguaje. Barcelona: Graó.
-  Vygotski, L. S. (1989). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Crítica; Grijalbo.
-  Verschueren, J. (2002). Para entender la pragmática. Madrid: Gredos.



MALLAS DE APRENDIZAJE

# CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

*“ La ciencia es una extensión, un refinamiento, de la habilidad humana de percibir el mundo; aprenderla implica aprender su lenguaje y, en consecuencia, hablar y pensar de forma diferente sobre el mundo ”*

**Marco Moreira**



## Mallas de aprendizaje de Ciencias Naturales y Educación Ambiental

La construcción de las Mallas para el área de Ciencias Naturales está fundamentada en una perspectiva constructivista y toma elementos de enfoques cognitivos y socioculturales. Las consideraciones didácticas y las situaciones de aprendizaje se plantean asumiendo elementos propios del Aprendizaje Significativo Crítico. Por lo tanto en las Mallas se plantean sugerencias donde:

a. Las preguntas se consideran agentes movilizadores de los procesos de pensamiento, relación y acción entre docentes y estudiantes; por medio de la pregunta se busca posibilitar al maestro la identificación y exploración de ideas previas que se constituirán en la base de la posible apuesta didáctica. A su vez, al estudiante, la pregunta le posibilita la identificación de situaciones que son investigables y le permite desenvolverse en situaciones que promuevan el pensamiento científico y crítico. Es así como en las Mallas de aprendizaje se proponen preguntas que en los grados iniciales son más dirigidas por parte del maestro y de manera gradual, en básica secundaria y media, se movilizan al planteamiento de situaciones donde son los estudiantes quienes formulan sus propias preguntas.

Las situaciones de aprendizaje que se plantean en las Mallas brindan algunas sugerencias donde se favorecen tanto el trabajo individual como el trabajo en grupos con el fin de promover el intercambio de ideas, la construcción de explicaciones con ayuda de otros (maestro y estudiantes) y la posibilidad de participar en ambientes donde se desarrolle la capacidad de escucha, la identificación de otros puntos de vista y la toma postura.

b. Se asume que las ideas previas que se tienen sobre el mundo y lo que nos rodea definen las formas de representación que utilizan los individuos para la elaboración de explicaciones. Es por esta razón que las consideraciones didácticas que se plantean en las Mallas se enuncian algunas de las concepciones que los estudiantes pueden llegar a tener sobre conocimientos propios de las ciencias naturales y que pueden generar dificultades para la promoción de los aprendizajes y las comprensiones que se quieren lograr. Las Mallas plantean tanto en las consideraciones didácticas como en las situaciones de aprendizaje la indagación de las concepciones alternativas de los estudiantes -verbales, gráficas, simbólicas-, con el fin de que se conviertan en el punto de partida del maestro para su propuesta didáctica.

c. Se reconoce que cada disciplina, tiene su propio léxico y estructura, esto condiciona en cierta forma, la manera cómo se lee el entorno. La Biología, la Química y la Física proveen palabras, procedimientos, instrumentos que, en el contexto escolar, y en la interacción maestro-estudiante, estudiante- estudiante, sirven para ayudarles a construir y repensar su propio mundo. Por lo tanto las Mallas y las situaciones propuestas buscan plantear algunas posibilidades para generar ambientes donde el estudiante pueda comprender cómo esta construcción del conocimiento que circula en el aula, forma parte de las actividades que el ser humano realiza para explicarse el mundo, a partir del diálogo con el otro y de la construcción de significados y lenguajes comunes que están en continua actualización, revisión y transformación.

Dentro de la propuesta que se plantea a los docentes en las Mallas de Ciencias Naturales las secuencias de enseñanza se han diseñado bajo las fases generales de exploración de ideas, introducción y estructuración del conocimiento, y la de aplicación o transferencia. En cada una de estas fases, se promueve el uso de preguntas de diferentes tipos, por ejemplo: descriptivas (¿cómo?, ¿dónde?, ¿cuáles?, ¿cuántos?, ¿qué pasa?, ¿cómo pasa?); de explicación causal (¿por qué?, ¿cuál es la causa de?); de comprobación (¿cómo se puede saber?, ¿cómo se puede demostrar?); de generalización (¿por qué?, ¿qué diferencia hay?); de predicción (¿qué consecuencias tiene?, ¿qué pasaría si?); de gestión (¿qué se puede hacer?, ¿cómo se puede resolver?); y de opinión (¿cuál es tu opinión?, ¿qué es para ti lo más importante?) (Márquez, 2011, p. 48).

En las situaciones de aprendizaje que se proponen desde entorno físico (mundo físico y sus cambios y materiales y sus cambios) y entorno vivo se privilegian habilidades científicas agrupadas en investigación, representación y comunicación. De igual forma se sugieren alternativas de enseñanza que promueven el uso de diferentes lenguajes propios de las ciencias, conceptos, algoritmos, imágenes, los cuales también aportan en el uso de vías multisensoriales, para favorecer los diferentes estilos de aprendizaje (Soler, 1999).

Entre las actividades se proponen lecturas, ejercicios de observación de imágenes, videos, charlas magistrales, juegos, simulaciones, trabajos prácticos - experiencias, experimentos ilustrativos, ejercicios prácticos, investigaciones- (Caamaño, 2003); y para aportar en la estructuración del conocimiento todas aquellas actividades o estrategias que favorezcan el contraste de las ideas iniciales con los nuevos puntos de vista individuales y de los compañeros como el análisis de dilemas o cuestiones científicas, tecnológicas, ambientales sobre los conceptos, productos y las técnicas que utiliza la ciencia para generar el conocimiento.

En esta propuesta de Mallas, se ofrecen tan sólo algunas ideas con la intención de que sirvan de insumo o de agente dinamizador para que sea el maestro quien adapte, diseñe, organice y sus propias secuencias de enseñanza atendiendo a las condiciones del contexto.

## Bibliografía

-  ACARA. The Australian Curriculum Version 8.2 dated Thursday, 30 June 2016. 1- . The Australian Curriculum is licensed under Creative Commons. For more information see <http://www.australiancurriculum.edu.au/copyright>
-  Adúriz-Bravo, A. & Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (3). P. 130-140. Recuperado de: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC\\_1\\_3\\_1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_3_1.pdf)
-  Acevedo, J.A., Vázquez, A. & Manassero, M.A. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2 (2), P. 80-111. Recuperado de: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC\\_2\\_2\\_1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_2_1.pdf)
-  Aikenhead, Glen. S. (2005). Research into STS Science Education. *Educación Química*. 16 (3), pp. 384-397.
-  Caderno de Expectativas De Aprendizagem. (2012). Departamento De Educação Básica. Brasil: Secretaria da Educação do Paraná. Recuperado mayo 2016. [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/caderno\\_expectativas.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/caderno_expectativas.pdf).
-  Carrascosa, J. (2005). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (Parte I). Análisis de las causas que la originan y/o mantienen. *Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las ciencias*. 2 (2). P. 183 - 208. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/920/92020206.pdf>
-  Davini, M. (2008). Métodos de enseñanza: didáctica general para maestros y profesores. Buenos Aires: Editorial Santillana. Recuperado de: <https://pfdusal.files.wordpress.com/2013/03/metodos-de-ensenanza-davini-maria-cristina.pdf>
-  Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley General de Educación 115/94. Santafé de Bogotá, Colombia: Gaceta Oficial.
-  Delval, J. (2013). El aprendizaje y la enseñanza de las ciencias experimentales y sociales. México: Siglo XXI.
-  Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. & Scott, P. (1994). Constructing Scientific Knowledge in the Classroom. *Educational Researcher*, (23), 7. 5-
-  Elkana Y., (1983) La Ciencia como sistema cultural. En: Una aproximación antropológica. Bogotá. 3 (1).
-  Furman, M. (2016). Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia. Documento básico: XI Foro Latinoamericano de Educación. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Santillana. Recuperado de: <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Educar-mentes-curiosas-la-formacion-del-pensamiento-cientifico-y-tecnologico-en>
-  Fourez, G. (2008). Cómo se elabora el conocimiento. La epistemología desde un enfoque socioconstructivista (T. Aguilar, c. González, & O. Potel, Trads), Madrid, España: Narcea Ediciones. (Trabajo original publicado en, s.f.)

-  Fumagalli, L. (1994). La enseñanza de las ciencias en el nivel primario de educación formal: argumentos a favor. En: H. Weissmann, Didáctica de las ciencias naturales. Barcelona:Paidós.
-  Jiménez, L.M. (2016). Tomado de enfoque curricular centrado en la persona. Universidad de Costa Rica. San José Costa Rica. Recuperado el 9 de julio de 2016, de:<https://dcedutecnica.wikispaces.com/file/view/Modelo+curricular+Costa+Rica.pdf>
-  García, F. (2002). Concepciones de los alumno y conocimiento escolar un estudio en el ámbito del medio urbano. Enseñanza de las ciencias sociales. 1 P. 17 - 25. Recuperado de: <http://www.raco.cat/index.php/EnsenanzaCS/article/view/126118>
-  Harlen, W. et. al. (2015). Trabajando con las Grandes Ideas de la Educación en Ciencias. Italia: Programa de Educación en Ciencias (SEP) de la IAP.
-  Henao, B. & Henao, B. (2013). Recontextualización de saberes una propuesta civilista. Medellín: Editorial Artes y Letras.
-  Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. International Journal of Science Education, (5), 6, 645-670.
-  Izquierdo, M. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares. Revista Enseñanza de las Ciencias, 23(1), 111-122. Recuperado Octubre 2014 de: [http://bcnslp.edu.mx/antologias-rieb-2012/primaria-i-semester/DFyS/Materiales/DFyS\\_RecursoAdicionales/CienciaEnse/ContenidosEdC2005.pdf](http://bcnslp.edu.mx/antologias-rieb-2012/primaria-i-semester/DFyS/Materiales/DFyS_RecursoAdicionales/CienciaEnse/ContenidosEdC2005.pdf)
-  Jorba, J. & Sanmartí, N. (2008). La función pedagógica de la evaluación. En: Evaluación como ayuda al aprendizaje. Claves para la innovación educativa. (pp. 21-42). Barcelona: Editorial Graó.
-  KICE (s.f). Education in Korea Brochure. Recuperado el 10 de julio de 2016, de: [http://www.kice.re.kr/design/images/pdf/2013\\_ek\\_bro.pdf](http://www.kice.re.kr/design/images/pdf/2013_ek_bro.pdf)
-  Lakatos, J (1998) La metodología de los programas de investigación científica. Madrid, Alianza.
-  Lederman, N.G., Lederman, J.S., & Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 1(3), 138-147.
-  Lemke, J. (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. Enseñanza de las Ciencias, 24 (1), 5-12.
-  López-Mota, A. (2003). Introducción, en A. López-Mota (Coord.) Saberes científicos, humanísticos y tecnológicos: procesos de enseñanza y aprendizaje. La Investigación Educativa en México (1992-2002), vol. 7, tomo I, pp. 357-368, México, Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
-  Loughran, J., Berry, A. & Mulhall, P. (2012). Understandig and developing science teachers' pedagogical content knowledge. Rotterdam: Sense Publishers.

-  Loughran, J., Milroy, P., Berry, A., Gunstone, R. & Mulhall, P., (2001). Documenting Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge Through PaP-eRs. *Research in Science Education*, 31, 289-307. Recuperado en 2011, de ERIC ED442631.
-  Martínez, C., Valbuena, E. & Molina, A. (2013). El conocimiento profesional que los profesores de ciencias de primaria tienen sobre el conocimiento escolar, en el Distrito Capital: Un problema de investigación. En: C. Martínez & E. Valbuena. *El conocimiento profesional de los profesores de ciencias sobre el conocimiento escolar. Resultados de investigación.* (p. 13-34). Bogotá: Doctorado interinstitucional de educación DIE.
-  Márquez, C. (2011). Cómo promover el desarrollo de la competencia científica. (p. 32 - 53). En M.P. Jiménez Aleixandre. *Cuaderno de indagación en el aula y competencia científica.* Colección: Aulas de Verano. Serie: Ciencias. Secretaria de Estado de Educación y Formación Profesional: Gobierno Español.
-  Meinardi, E. (2010). *Educación en ciencias.* Buenos Aires: Paidós.
-  Michaels, S., Shouse, A. W. & Schweingruber, H. A. (2007.) *Ready, iSet, Science! Putting Research to Work in K-8 Science Classrooms.* National Research Council National Academies Recuperada en mayo 2016. Press at: <http://www.nap.edu/catalog/11882.html>
-  Ministerio de Educación República de Chile. (2013). *Evaluación para el Aprendizaje en Ciencias Naturales. Nivel de Educación Básica.* Santiago de Chile: Diseño: S comunicación visual.
-  Ministerio de Educación, República de Chile. (2013). *Ciencias Naturales Programa de Estudio para Primer Año Básico Unidad de Currículum y Evaluación. Decreto Supremo de Educación N°2960 / 2012.* Recuperado de: [http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/articles-20714\\_programa.pdf](http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/articles-20714_programa.pdf)
-  Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanía. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden.* Documento No 3. Bogotá.
-  Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental.* Bogotá, Colombia: Magisterio.
-  Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales.* Bogotá, Colombia: Serie Guía N° 7.
-  Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden.* Bogotá, Colombia: MEN.
-  Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología Consejo Federal de Cultura y Educación Secretaría General Buenos Aires, 11 de agosto de 2004. RESOLUCIÓN N° 225/04 C.F.C. Y E.

-  Ministerio de Educación, República de Chile. (2013). Ciencias Naturales Programa de Estudio para Primer Año Básico Unidad de Currículum y Evaluación. Decreto Supremo de Educación N°2960 / 2012. Recuperado de: [http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/articles-20714\\_programa.pdf](http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/articles-20714_programa.pdf)
-  Nieda, J. y Macedo B. (1997) Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años. Biblioteca Virtual OEI. Recuperado en mayo 2013 de <http://campus-oei.org/oevirt/curricie/>
-  Nueva Constitución Política de Colombia de 1991. (2008). Bogotá, Colombia: Gaceta Oficial.
-  Nieda, J. y Macedo B. (1997) Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años. Biblioteca Virtual OEI. Recuperado en mayo 2013 de <http://campus-oei.org/oevirt/curricie/>
-  NYC Department of Education: K5 Science Scope & Sequence 2015-2016. The New York City Department of Education. [http://schools.nyc.gov/NR/rdonlyres/949E0441-ADAF-445C-A915-E9F8123E1387/0/K5ScienceScopeandSequence\\_Updated.pdf](http://schools.nyc.gov/NR/rdonlyres/949E0441-ADAF-445C-A915-E9F8123E1387/0/K5ScienceScopeandSequence_Updated.pdf)
-  Nueva Constitución Política de Colombia de 1991. (2008). Bogotá, Colombia: Gaceta Oficial
-  OCDE (1999). Measuring Student Knowledge and Skills: A New Framework for Assessment. Paris, OECD (Organization for economic co-operation and development).
-  OCDE. (2000). Measuring Student Knowledge and Skills: The PISA 2000 Assessment of Reading, Mathematical and Scientific Literacy. Paris: OECD.
-  OCDE. (2003). The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills. Paris: OECD.
-  OCDE. (2006). The PISA 2006 Assessment Framework for Science, Reading and Mathematics. Paris: OECD.
-  Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe. (2014). Recuperado el 7 de julio de 2016, de: <http://www.unesco.org/new/es/santiago/education/education-assessment-ilece/third-regional-comparative-and-explanatory-study-terce/>
-  Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Informe de resultados TERCE. (2016). París, Francia y la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO. Santiago) Recuperado el 10 de julio de 2016, de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002435/243533s.pdf>
-  Pisa. (2011). Competencia científica para el mundo del mañana. I. Marco y análisis de los ítems. ISEI-IVEI. Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa.
-  Pisa. (2012). Programa para la evaluación internacional de los alumnos. Informe Español. Vol. I Resultados y Contexto. Recuperado en 2014 de: <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012/pisa2012lineavolumeni.pdf?documentId=0901e72b81786310>

-  Pisa (2015). Assessment and analytical framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy. Recuperado En 2016 De: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9816021ec003.pdf>
-  Pozo, J. & Gómez-Crespo, M. (1998). Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Madrid, España: Ediciones Morata.
-  Pujol, R. (2003). Didáctica de las ciencias en la educación primaria. Madrid, España: Editorial Síntesis.
-  República de Colombia (1994). Decreto 1.743 del 3 de agosto de 1994. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional y Ministerio del Medio Ambiente.
-  República de Colombia. (1994). Decreto 1860 de 1994. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-86240\\_archivo\\_pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-86240_archivo_pdf)
-  República de Colombia. (2003). Directiva Ministerial 13 de 2003. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=12612>
-  República de Colombia. (2009). Decreto 1290 de 2009. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles187765\\_archivo\\_pdf\\_decreto\\_1290.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles187765_archivo_pdf_decreto_1290.pdf)
-  República de Colombia. (2014). Ley 1732 de 2014. Bogotá: Congreso de la República. Recuperado de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/LEY%201732%20DEL%2001%20DE%20SEPTIEMBRE%20DE%202014.pdf>
-  Rodríguez, D., Izquierdo, M. & López, D. (2011). Por qué y para qué enseñar ciencias. En: Las Ciencias Naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI (p. 13 – 42). Serie: Teoría y Práctica Curricular de la Educación Básica. México: Secretaría de Educación
-  Sanmartí, N. & Izquierdo, M. (1997). Reflexiones en torno a un modelo de ciencia escolar. Investigación en la Escuela, (32), 51 – 62.
-  Sanmartí, N. (2005). La unidad didáctica en el paradigma constructivista. En: Couso, -D., Badillo, E., Perafán, G. & Adúriz - Bravo, A. Unidades didácticas en ciencias y matemáticas. (p. 13 – 58). Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
-  Science in the New Zealand Curriculum. Ministry of Education <https://nzcurriculum.tki.org.nz/content/download/63077/504797/file/ScienceInTheNewZealandCurriculum.pdf>
-  Smith, C., Wiser, M., Anderson, C. A. & Krajick, J. (2006). Implications of research on children’s learning for standards and assessments: A proposed learning progression for matter and atomic molecular theory. Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives, 4. Tendencias. História & Ensino. Revista do Laboratorio de Ensino de História.
-  Smith, C. Wiser, M., Anderson, C. A. & Krajick, J. (2006). Implications of research on children’s learning for standards and assessments: A proposed learning progression for matter and atomic molecular theory. Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives, 4. 1-98.

 The Ontario Curriculum. (2008), Grades 11 and 12, science. Recuperado el 8 de julio de 2016, de: [http://www.edu.gov.on.ca/eng/curriculum/secondary/2009science11\\_12.pdf](http://www.edu.gov.on.ca/eng/curriculum/secondary/2009science11_12.pdf)

 TIMSS (2011). Assessment frameworks. International association for de evaluation of Educational Achievement (IEA).

 Torres, M. (2006). La dimensión ambiental: Un reto para la nueva sociedad. Proyectos Ambientales Escolares. Bogotá, Colombia: MEN.

 Torres, M. (2009). La educación ambiental en Colombia: un contexto de transformación social y un proceso de participación en construcción, a la luz del fortalecimiento de la reflexión-acción. Memorias VI Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Enriqueciendo propuestas educativo-ambientales para la acción colectiva. Buenos Aires: Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Recuperado nov 2014, tomado de: [http://aplicaciones.colombiaaprende.edu.co/red\\_privada/sites/default/files/LA\\_EDUCACION\\_AMBIENTAL\\_EN\\_COLOMBIA.pdf](http://aplicaciones.colombiaaprende.edu.co/red_privada/sites/default/files/LA_EDUCACION_AMBIENTAL_EN_COLOMBIA.pdf)

 UNESCO. (2016). Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales. Santiago, Chile: MIDE UC por encargo de la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe OREALC/UNESCO. Recuperado mayo 2016 <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002447/244733s.pdf>



## MALLAS DE APRENDIZAJE

# MATEMÁTICAS

“ ... se hace necesaria como una nueva visión de las matemáticas como creación humana, resultado de la actividad de grupos culturales concretos (ubicados en una sociedad y en un periodo histórico determinado) y, por tanto, como una disciplina en desarrollo, provisoria, contingente y en constante cambio... también incorporar los fines políticos, sociales y culturales a la educación matemática, lo cual implica prioritariamente tomar en consideración el estado actual de la sociedad, sus tendencias de cambio y los futuros deseados hacia los cuales se orienta el proyecto educativo de las matemáticas...” ”

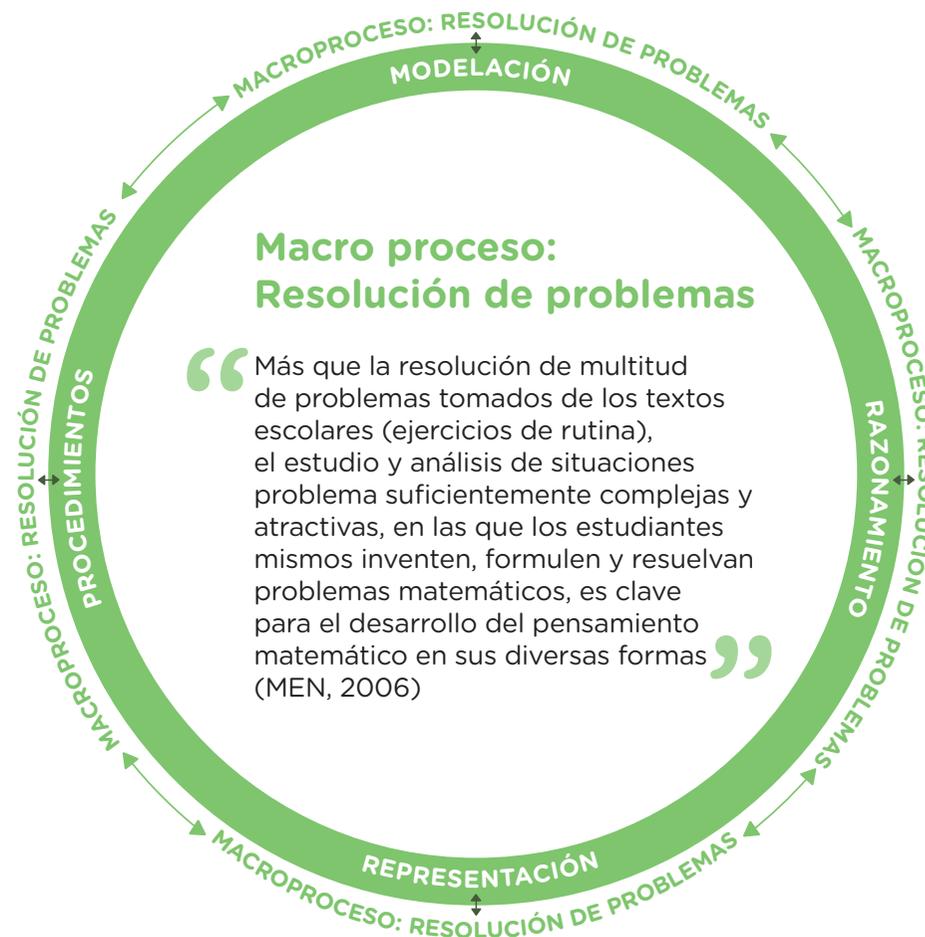
**(Estándares Básicos de Competencias, 2006)**



## Mallas de aprendizaje de Matemáticas

El aprendizaje escolar de las Matemáticas, tanto lo que se aprende como la calidad de lo que se aprende implica que en la clase de matemáticas se promueva el hacer actividad matemática y se consoliden comunidades en las que los estudiantes aprendan a pensar matemáticamente de tal manera que construyan conocimiento relevante y útil para el abordaje y solución de situaciones problema en contextos propios de la disciplina, otras disciplinas y la vida cotidiana. Esta visión trasciende la memorización de reglas, hechos y propiedades.

Los DBA y las Mallas del área, en correspondencia con los Lineamientos Curriculares de Matemáticas y los EBC, buscan promover la actividad matemática, cuyo despliegue se asume en la resolución de problemas; es así como se propone que este sea el macro proceso alrededor del cual se articulan, desarrollan, y estructuran los otros procesos del ser matemáticamente competente: la modelación, la comunicación, el razonamiento, la formulación, comparación y ejercitación de procedimientos.



En el **mapa de relaciones** que se presenta en las Mallas de cada grado se muestra el macro proceso de resolución de problemas como un círculo que cubre la totalidad de la actividad matemática que se propone desarrollar en el grado. Para entender esta actividad y tener elementos que permitan su planeación a lo largo de año se distribuye en grupos de pensamientos (numérico y variacional, métrico y espacial y aleatorio) que orientan el desarrollo de cada uno de los apartados de las Mallas de Matemáticas.

Estas agrupaciones se han hecho por las afinidades existentes entre los pensamientos, sin embargo, podría haber otras distintas, lo importante es tener presente que el pensamiento matemático es un todo, que en toda situación se presentan elementos de varios pensamientos y que en el proceso de enseñanza habrá que aprovechar las posibilidades de establecer relaciones entre estos.

El tercer nivel del mapa de relaciones, presenta los ejes de progresión que se definieron como organizadores de la segunda versión de los DBA para ofrecer coherencia y cohesión, tanto en un mismo grado como entre grados. Estos se pueden discriminar en relación con los objetos de conocimiento, los contextos y usos de las matemáticas, las formas de representación, y el uso de instrumentos y procedimientos. Los **ejes de progresión** se definieron para cada tipo de pensamiento, así.

### Pensamiento aleatorio

**Eje de progresión: Los datos, su organización y las medidas de posición y variabilidad.**

Este eje de progresión se relaciona con la forma de recolección, organización y tratamiento de los datos relacionados con investigaciones estadísticas. Tiene en cuenta diferentes formas de representación como diagrama de barras, diagrama de sectores, pictograma, histograma, polígono de frecuencias y el uso de diversas medidas de tendencia central, posición, dispersión o variabilidad, y forma. En este eje se prioriza el trabajo con investigaciones o experimentos que se desarrollan en el ámbito escolar y extraescolar cercano.

**Eje de progresión: Probabilidad e inferencia.**

La exploración de fenómenos de incertidumbre, así como su descripción, ordenamiento y representación para tomar decisiones y proponer soluciones, son algunas de las características que se relacionan con este eje. Los procesos afines en la escuela primaria tienen que ver con la experimentación de situaciones de azar (eventos probables) en contraste con las situaciones determinísticas (eventos seguros). Estas experimentaciones deben posibilitar la determinación de criterios de ocurrencia de un evento asignándole una medida de probabilidad inicialmente intuitiva e informal. En la escuela secundaria las ideas elementales tratadas en la primaria se abordan con mayor grado de

rigurosidad partiendo de la organización de los datos de experimentos aleatorios en espacios muestrales y utilizando algunas técnicas de conteo para determinar la probabilidad de ocurrencia de un evento . En el nivel superior, la probabilidad se relaciona con variables aleatorias asociadas a una característica (discreta y continua), a la organización de los datos de un experimento aleatorio por medio de distribuciones (binomiales, normales, geométricas), a la toma de decisiones desde la teoría de las probabilidades y de la inferencia estadística. Todo esto como parte de la modelación de fenómenos aleatorios.

### **Pensamiento numérico**

**Eje de progresión: Sentidos, procedimientos y estrategias con números y operaciones.** Eje de progresión: Sentidos, procedimientos y estrategias con números y operaciones. Este eje se relaciona con la comprensión de los significados de los números (positivos o negativos; enteros, racionales o irracionales), en concordancia con el uso del sistema de numeración decimal para representarlos. Se trabaja con situaciones cotidianas que impliquen el desarrollo del sentido numérico y que estén relacionadas con contar, agrupar, medir, representar, comparar, relacionar y operar con los diferentes tipos de cantidades numéricas. Se busca igualmente establecer relaciones numéricas (de orden y equivalencia), hallar sentido y significado a las operaciones (relaciones y transformaciones aditivas y multiplicativas de las cantidades) y sus propiedades, El sentido numérico se apoya en actividades sobre las magnitudes favoreciendo

los procesos de cuantificación, comparación y representación, brindando un con qué y un cómo a la actividad matemática de los estudiantes en la solución de problemas que implican el tratamiento de los números. Igualmente, la comprensión del número implica el reconocimiento y estudio de la multiplicidad de formas disponibles para realizar los cálculos necesarios para resolver un determinado problema: los algoritmos convencionales y los no convencionales, el cálculo mental, así como la utilización de diversos instrumentos analógicos o digitales.

**Eje de progresión: Relaciones entre números y operaciones.** Las situaciones que involucran el desarrollo del pensamiento numérico hacen referencia a la comprensión del significado de los números, sus diferentes interpretaciones y representaciones, al reconocimiento de lo absoluto y lo relativo en las distintas operaciones, al desarrollo de puntos de referencia para considerar los números. Esto, en términos del MEN (1998) “implica la utilización de los números y sus operaciones en la formulación y resolución de problemas y en la comprensión de la relación entre el contexto del problema y el cálculo necesario. Por lo tanto, la adquisición del sentido numérico precisa de situaciones ricas y significativas para el estudiante” (p. 43).

**Eje de progresión: Los números y las operaciones en contexto.** El aprendizaje de las operaciones se logra a partir de la comprensión de las acciones, las relaciones y transformaciones (aditivas o multiplicativas) que hacemos sobre las cantidades. Así, por ejemplo, acciones

como agregar y desagregar, reunir y separar, componer y descomponer, entre otras, son la base para comprender las operaciones aditivas (sumar o restar), y por ende, a lo relacionado con las cantidades positivas o negativas.

Igualmente, acciones relacionadas con la comparación multiplicativa entre cantidades (poner en correspondencia procesos de variación, o la combinación de los elementos de dos colecciones, ampliación o reducción de una magnitud, entre otras), favorecen la comprensión de las operaciones multiplicativas (multiplicar o dividir), y de las comprensiones necesarias para el aprendizaje de los números racionales en su expresión fraccionaria. Así entonces, la comprensión de lo numérico trasciende el estudio de los números naturales, dando lugar a otros sistemas (los enteros, los racionales, los irracionales y en general, los reales), en sus diversas representaciones, al abordar diferentes situaciones en las que cada sistema de números adquiere diversos sentidos y significados. De igual manera, el tratamiento de las diversas operaciones requiere comprensiones que trascienden los algoritmos estudiados en la básica primaria.

### Pensamiento variacional

**Eje de progresión: Patrones, regularidades y covariación.** Este eje hace alusión al reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y la covariación entre variables y la cuantificación del cambio en diferentes contextos. También con su descripción, modelación y representación en distintos sistemas o registros simbólicos, ya sean verbales, icónicos, gráficos o algebraicos.

**Eje de progresión: Sistemas numéricos (propiedades, usos y significados en la resolución de problemas).** Eje de progresión: Sistemas numéricos (propiedades, usos y significados en la resolución de problemas).

El estudio de los sistemas numéricos está en correspondencia con la comprensión de ciertos procesos de generalización de los números con sus relaciones y operaciones. Esto implica: (a) identificar, caracterizar, y argumentar en contextos ciertas regularidades y patrones; (b) elaborar, verificar y justificar (argumentar) conjeturas sobre hechos y relaciones matemáticas; e (c) inferir, analizar y formalizar las propiedades de los números y las operaciones como síntesis de los procesos de generalización.

### Pensamiento métrico

**Eje de progresión Atributos medibles de objetos.** Aprender a medir tiene un trasfondo social que no puede dejarse de lado, ya que a partir de ese estudio del conocimiento intuitivo y cotidiano sobre las magnitudes y sus medidas, se logra reconocer lo que es medible de lo que no es, expresar algunas medidas, cuantificar numéricamente las dimensiones, así como las magnitudes de los objetos, y desde estas acciones iniciales, construir las nociones formales asociadas a las magnitudes y los procesos de medición (los sistemas de medidas convencionales y estandarizados).

**Eje de progresión: Medición y estimación de características.** Comprender las magnitudes está estrechamente relacionado con los procesos y elementos asociados a la medición: el reconocimiento de la unidad de medida (desde las informales no estandarizadas, hasta las convencionales y estandarizadas), su patrón y los instrumentos de medida (requeridos en función del tipo de magnitud que se mide, y del problema que se debe resolver). Para los procesos de medición es importante la estimación aproximada de las magnitudes, lo cual, como lo expresa Bright (1976) se puede ver como “el proceso de llegar a una medida sin la ayuda de instrumentos de medición. Es un proceso mental aunque frecuentemente hay aspectos visuales y manipulativos en él” (Bright, 1976, citado en Sowder, 1992, p. 371).

### Pensamiento espacial

**Eje de progresión: Las formas y sus relaciones.**

Este eje aborda el estudio de las figuras y los objetos, desde su forma y las relaciones entre ellos. En el primer caso, se trata del análisis de la configuración de las figuras (bidimensionales) y los objetos (tridimensionales) para determinar los elementos que los componen, las relaciones métricas (congruencia, semejanza, orden entre medidas), de posición (arriba-abajo, derecha-izquierda) o de incidencia (paralelismo o perpendicularidad). Esto nos debe llevar a una comprensión de los objetos de la geometría a partir del espacio vivido, del espacio percibido, y de sus formas de representación en estrecha relación con los instrumentos utilizados para realizar

dichas representaciones. De esta forma se pueden llevar a cabo tres procesos clave en el desarrollo del pensamiento geométrico: la visualización, la construcción y el razonamiento geométrico (Gallo y otros, 2006).

**Eje de progresión: Localización en el espacio y trayectoria recorrida.** Este eje aborda lo relacionado con la localización en el espacio, y la representación de lugares y recorridos por el espacio. Se trata de un trabajo en el que el espacio geométrico se organiza a través de sistemas coordinados (cartesianos, polares, geográficos, entre otros), para identificar, localizar y representar cuerpos, lugares o recorridos. Lo que se busca es entonces, que se aprenda a usar la geometría para comprender el espacio, para aprender a orientarse en él, para dirigirse en la dirección apropiada, dependiendo el lugar al que se desea llegar.

El cuarto y último nivel del mapa hace referencia a las acciones asociadas a los DBA, son esas acciones que se consideran necesarias promover en diferentes situaciones y diferentes contextos a lo largo del año para que los estudiantes vayan alcanzando los aprendizajes expresados en los DBA.

En las **consideraciones didácticas** de cada agrupación de pensamientos se llama la atención sobre aspectos fundamentales del aprendizaje de la matemática y se ofrecen algunas situaciones que promueven el aprendizaje en ese grado y en esa agrupación de pensamientos, que es importante tener presente en al planear y al desarrollar procesos de enseñanza y

aprendizaje. Como podrá verse las consideraciones didácticas no son un paso a paso con la pretensión de que sea seguido por el maestro. Son orientaciones que deben concretarse en cada aula y cada institución, para que responda a las condiciones particulares de cada grupo de estudiantes y de cada contexto, aquí el saber, los intereses, motivaciones del equipo de maestros juega un papel fundamental.

Los **tips de evaluación, de diferenciación y de competencias ciudadanas** son llamados de atención particulares, es en el día a día, en la forma como se promueve en el aula -incluso más allá de sus cuatro paredes- la relación de los estudiantes con el conocimiento y la relación entre ellos y el profesor y entre ellos mismos, en los que además de conocimientos se juegan intereses, valoraciones y actitudes de los estudiantes y de los maestros, el lugar en que se reconoce las necesidades particulares de los estudiantes y se ofrecen las apoyos que cada uno necesita, y el lugar en el que los estudiantes aprenden a reconocer la diferencia y practican formas adecuadas de convivencia.

Por último, es importante anunciar que en el caso de matemáticas, además de las Mallas de cada grado se ha elaborado un **apéndice**. Este material ofrece ampliaciones sobre la terminología técnica usada en las mallas. En el documento aparecen expresiones en color verde y resaltadas en negrilla y cursiva que se desarrollan en el apéndice, organizadas alfabéticamente.

## \*\*Referencias bibliográficas:



Para conocer la fundamentación de este trabajo consulte el edusitio Siempre Día E bajo la sección de referentes.

<http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/siemprediae/86442>

## Bibliografía

-  Acevedo, J. & Camargo, L. (2012). El Tetris como mediador visual para el reconocimiento de movimientos rígidos en el plano. *Tecné, Episteme y Didaxis- TED*. Segundo Semestre 2012(32). 23-36.
-  Acevedo, M. & Huertas, C. (1999). El conocimiento profesional: una mirada a la aritmética de la escuela. Colección: Cuadernos de Matemática Educativa No. 2. Recuperado de <http://asocolme.org/images/publicaciones/cuadernos/cuaderno%202%20UNAL.pdf>
-  Amaya, T & Gulfo, J (2009). El origami, una estrategia para la enseñanza de la geometría. En Lestón, Patricia (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. México DF, México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C, 1(1). 895-901.
-  Anaya, J., Prada, K. & Parada, S. (2015). Estudio de los contenidos relacionados con los números fraccionarios en el currículo de la educación básica primaria en Colombia. *RECME*, 1(1). 88-93.
-  Apaza, J. & Atrio, S. (2016). Las cantidades en la Yupana desde una perspectiva cultural andina: una experiencia en aulas de primer y segundo grado de primaria. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(2). 36-49.
-  Aroca, A., Palacio, R. & Ramírez, F. (2015). Operaciones básicas de la aritmética desde el conocimiento de algoritmos etnomatemáticos de Barranquilla. *RECME*, 1(1). 60-65.
-  Arteaga, P., Díaz-Levicoy, D. & Batanero, C. (2018). Investigaciones sobre gráficos estadísticos en educación primaria: revisión de la literatura. *Revista digital Matemáticas, Educación e Internet*, 18(1). 1-12.
-  Batanero, C., & Godino, J. (2003). Matemática y su didáctica para maestros. *Estocástica para maestros*. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada. Recuperado de: [http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/6\\_Estocastica.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/6_Estocastica.pdf)
-  Bedoya, E., y Orozco, M. (1991). El niño y el sistema de numeración decimal. *Comunicación, Lenguaje y Educación*. 11-12, 55-62.
-  Bonilla, M., Sánchez N., Vidal, M., Guerrero, F., Lurduy, J., Romero, J., Rojas, P., Mora, L. & Barón, C. (1999). La enseñanza de la aritmética escolar y la formación del profesor. Colección: Cuadernos de Matemática Educativa No. 1. Recuperado de <http://asocolme.org/images/publicaciones/cuadernos/cuaderno%201%20UDISTRITAL.pdf>
-  Brissiaud, R. (1993). El aprendizaje del cálculo. Más allá de Piaget y de la teoría de los conjuntos. Madrid: Aprendizaje Visor.
-  Cardona, L. (2014). Alcance de las tareas propuestas por los profesores de estadística. *Uni-pluri/versidad*. Recuperado de <https://repensarlasmatematicas.files.wordpress.com/2017/02/zapata-cardona-alfabetizacic3b3n.pdf>

-  Castaño, J., Negret, J. & Robledo, A. (1991). Un marco para comprender la construcción del sistema decimal de numeración por parte del niño. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Psicología.
-  Castaño, J. (2008). Una aproximación al proceso de comprensión de los numerales por parte de los niños: relaciones entre representaciones mentales y representaciones semióticas. *Univ. Psychol*, 7(3). Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-92672008000300021&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-92672008000300021&lng=en&nrm=iso)
-  Castro, E., Rico, L. & Castro, E. (1995). Estructuras aritméticas elementales y su modelización. Bogotá: Una empresa docente.
-  Castro, E. & Molina, M. (2007). Desarrollo de pensamiento relacional mediante trabajo con igualdades numéricas en aritmética básica. *Educación Matemática*, 19(2). 67-94.
-  Castro, E., Rico, L. & Gómez, P. (2015). La enseñanza inicial del concepto de fracción por maestros en formación. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, 18. 9-23.
-  Corredor, X., Pineda, M. & Roa, S. (2015). Estrategias asociadas al proceso de generalización: Una experiencia con estudiantes de quinto primaria. *RECME*, 1(1). 429-434.
-  Cortés, A. (2011). Experiencia de aula la ficha tapada, estrategia didáctica frente a problemas aditivos-multiplicativos: Proyecto Juega y Construye la Matemática. En García, Gloria (Ed.), *Memorias del 12º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa* (pp. 447-454). Armenia: Gaia.
-  Chamorro, C., & Belmonte, J. (1999). El problema de la medida. *Didáctica de las magnitudes lineales*. Madrid: Editorial Síntesis.
-  Corbalán, F. (1997). *La matemática aplicada a la vida cotidiana*. Barcelona: Graó.
-  E.O.E.P DE PONFERRADA. Proyecto de Formación en Centros CFIE DE PONFERRADA Curso 2002-2003, Resolución de problemas aritméticos en educación primaria. Recuperado de: [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/04003688/helvia/sitio/upload/Resoluci\\_problemas.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/04003688/helvia/sitio/upload/Resoluci_problemas.pdf)
-  Fernandez, E. & Marmolejo, G. (2013). Volumen y capacidad en grado quinto de primaria. Desarrollo de procesos aditivos y multiplicativos en mediciones directas e indirectas. [Gallego, A.]. *Revista Científica* 601-605. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
-  García, G. & Serrano, C. (1999) La comprensión de la proporcionalidad, una perspectiva social y cultural. Colección: Cuadernos de Matemática Educativa No. 3. Recuperado de <http://asocolme.org/images/publicaciones/cuadernos/cuaderno%203%20UPEDAGOGICA.pdf>

-  Giménez, J.; Díez-Palomar, J. & Civil, M. (Coord). (2007). Educación matemática y exclusión. Barcelona: Graó.
-  Godino, J., Batanero, C., & Roa, R. (2002). Medida de magnitudes y su didáctica para maestros. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada. Recuperado de: [http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/5\\_Medida.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/5_Medida.pdf)
-  Godino, J., & Ruiz, F. (2003). Geometría y su didáctica para maestros. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada. Recuperado de: [http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/4\\_Geometria.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/4_Geometria.pdf)
-  Godino, J., Batanero, C. & Font, V. (2004). Didáctica de la Matemática para Maestros. Proyecto Edumat-maestros. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada. Recuperado de: <http://www.ugr.es/local/jgodino/fprofesores.htm>
-  Godino, J., Batanero, C. & Roa, R. (2002). Medida de magnitudes y su didáctica para maestros. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática. Recuperado de [https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/5\\_Medida.pdf](https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/5_Medida.pdf)
-  Gómez, J., Orozco, J., Realpe, G., Benavides, G. Navarro, N. & Guacaneme, E. (2012). El pensamiento variacional: un asunto de juego y actividad matemática en la escuela. [Obando, G.]. Memorias del 13er Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. 914-921. Medellín: Sello Editorial Universidad de Medellín.
-  González, F., & Vargas, J. (2000). Geometría de papel: una experiencia de uso de materiales matemáticamente potentes. Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas, 42, pp. 3-10
-  Grisales, A., & Quintero, M. (2011). El ábaco abierto y la casa de cambio como estrategias didácticas en la construcción de un sistema de numeración posicional: Proyecto Juega y Construye la Matemática. En García, Gloria (Ed.), Memorias del 12º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa (pp. 439-446). Armenia: Gaia.
-  Gutiérrez, J. M., et al. (2006). Módulo 4. Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos. Diploma en Desarrollo de Competencias Básicas en Matemáticas en la Educación Básica del Departamento de Antioquia. Medellín: Secretaría de Educación de Antioquia. Recuperado de: <http://www.galileodidacticos.com/sites/default/files/M%C3%93DULO%204%20PENSAMIENTO%20ESPACIAL.pdf>
-  Hans, Juan A.; Muñoz, José; Fernández, Antonio (2004). Polígonos con una tira de papel. SUMA, 46, pp. 95-98 .
-  Henao, M., Marín, W., Montoya, D., Restrepo, J. & Villa, J. (2013). Razonamiento covariacional en estudiantes de quinto grado. [Obando, G.]. Matemática Educativa-13º Encuentro Colombiano Matemática Educativa-13 Encuentro Colombiano, 1 (1). 271-276. Medellín: Sello Editorial Universidad de Medellín.

-  Higuita, C. & Díaz, L. (2011). La medida desde la medicina tradicional: el caso de una comunidad Embera Chamí. [García, G.]. Memorias del 12º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. 223-233. Armenia: Gaia.
-  León, O. & García, I. (2008). Una relación geométrica a partir de los rompecabezas. Comunicación presentada en 9º. Encuentro Colombiano de Matemática Educativa (16 al 18 de Octubre de 2008). Valledupar, Colombia.
-  Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-propertyvalue-55269.html>
-  Ministerio de Educación Nacional. (2004). Pensamiento variacional y tecnologías computacionales. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
-  Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-propertyvalue-55269.html>
-  Ministerio de Educación Nacional. (2009). Documento N° 11: Fundamentaciones y orientaciones para la implementación del decreto 1290 de 2009. Bogotá. Recuperado de: [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-213769\\_archivo\\_pdf\\_evaluacion.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-213769_archivo_pdf_evaluacion.pdf)
-  Ministerio de Educación Nacional. (2015). Caja de materiales Siempre Día E. Recuperado de: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/siemprediae/86437>
-  Ministerio de Educación Nacional. (2016). Caja de materiales Siempre Día E. Recuperado de: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/siemprediae/93216>
-  Mora, L. & Torres, J. (2002). Encontrando regularidades con números. [Luque, C]. Memorias XIII Encuentro de Geometría y I encuentro de Aritmética. 439-450. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
-  National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principios y Estándares para la Educación Matemática. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática.
-  Obando, G. (2003). La enseñanza de los números racionales a partir de la relación parte-todo. Revista EMA, 8(2). 157-182 .
-  Obando, G. & Vásquez, N. (2008). Pensamiento numérico del preescolar a la educación básica. Curso dictado en 9º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa (16 al 18 de Octubre de 2008). Valledupar, Colombia.
-  Posada, F. A., et al. (2006). Módulo 3 Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas. Diploma en Desarrollo de Competencias Básicas en Matemáticas en la Educación Básica del Departamento de Antioquia. Medellín: Secretaría de Educación de Antioquia. Recuperado de: <http://www.galileodidacticos.com/sites/default/files/M%C3%93DULO%203%20PENSAMIENTO%20M%C3%89TRICO.pdf>

-  Poveda, A. (2006). Matemática a la medida de los niños el sistema decimal de numeración. [Luna, J., Luque, C., Oostra, A., Pérez, J & Ruiz, C]. Memorias XVI Encuentro de Geometría y IV encuentro de Aritmética. 595-604. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
  
-  Rojas, P. & Vergel, R. (2013). Procesos de generalización y pensamiento algebraico. [Gallego, A.]. Memorias del 14° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. 760-766. Barranquilla: Universidad Distrital.
  
-  Samper, C., Camargo, L. & Leguizamón, C. (2003). Tareas que promueven el razonamiento en el aula a través de la geometría. Colección: Cuadernos de Matemática Educativa No.6. Recuperado de <http://asocolme.org/images/publicaciones/cuadernos/cuaderno%206%20razonamiento.pdf>
  
-  Zapata, L. (2014). Alcance de las tareas propuestas por los profesores de estadística. Revista Uni-pluri/versidad, 14 (1), 53-62