

ARTÍCULO EMPÍRICO

Integración de la estructura curricular de las matemáticas escolares en Colombia: ¿un problema mayor?

Integration of the curricular structure of school mathematics in Colombia: a major problem?

Integração da estrutura curricular da matemática escolar na Colômbia: um grande problema?

RESUMEN

Se presenta una problemática de orden curricular que se identifica al estudiar los documentos que, a modo de referentes, cimientan y orientan la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares en Colombia. Esta alude a la dificultad de lograr una visión sintética a partir de la fundación analítica de la estructura curricular en tres ejes (Procesos Generales, Conocimientos Básicos y Contextos), con la que se pretende organizar el currículo en un todo integral. Esta condición, relativa a la integración de la estructura curricular, se manifiesta en los documentos al no hallarse la descripción de las relaciones que se esperaría tejer entre los ejes para planear y promover la enseñanza-aprendizaje de los objetos matemáticos escolares. En efecto, al tratar de combinar o cohesionar los tres ejes para formar un todo coherente y funcional, los documentos no alcanzan a mostrar integración. Esta problemática afecta el ejercicio docente y conlleva un reto para los diseñadores de currículo, al igual que para los formadores de profesores de matemáticas. Se propone una estrategia para abordar el problema y llevar a cabo una integración de los tres ejes, al dotar de significado el espacio originado por sus componentes, moduladas por un objeto matemático como la proporcionalidad.

Palabras clave: Estructura curricular; Espacio curricular; Integración curricular; Situación problemática; Proporcionalidad.

Guillermo León Roldán-Sosa

guillermo.rolدان@upb.edu.co

 orcid.org/0000-0002-2165-5407

Universidad Pontificia Bolivariana,
Medellín, Colombia

Edgar Alberto Guacaneme-Suárez

guacaneme@pedagogica.edu.co

 orcid.org/0000-0002-3131-1579

Universidad Pedagógica Nacional, Bo-
gotá, Colombia

Noemí Pizarro

noemi.pizarro@umce.cl

 orcid.org/0000-0002-6743-2145

Universidad Metropolitana de Ciencias
de la Educación, Santiago, Chile

Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática (REVIEM), 5(1),
Ene.-Dic. 2025, pp. 1-22 – e202507

Asociación Aprender en Red

Asociación Venezolana de Educación Matemática

ISSN: 2739-039X

www.reviem.com.ve

Remita cualquier duda sobre esta obra a:
Guillermo León Roldán-Sosa

Recibido: 17/02/2025

Aceptado: 19/05/2025

Publicado: 07/08/2025

<https://doi.org/10.54541/reviem.v5i1.142>

ABSTRACT

A curricular problem is presented, identified by studying the documents that, as references, underpin and guide the teaching and learning of school mathematics in Colombia. This alludes to the difficulty of achieving a synthetic view based on the analytical foundation of the curricular structure in three axes (general processes, basic knowledge and contexts), with which it is intended to organize the curriculum into an integral whole. This condition related to the integration of the curricular structure is manifested in the documents when there is no description of the relationships that one would expect to weave between the axes to plan and promote the teaching-learning of school mathematical objects. In fact, when attempting to combine or coherent the three axes to form a coherent and functional whole, the documents show no integration. This problem affects teaching practice and poses a challenge for curriculum designers, as well as for mathematics teacher educators. A strategy is proposed to approach the problem and carry out an integration of the three axes, giving meaning to the space originated by its components, modulated by a mathematical object such as proportionality.

Keywords: Curricular Structure; Curricular Space; Curricular integration; Problematic Situation; Proportionality.

RESUMO

Apresenta-se um problema de ordem curricular, identificada a partir do estudo dos documentos que, como referências, sustentam e orientam o ensino e a aprendizagem da matemática escolar na Colômbia. Isso alude à dificuldade de alcançar uma visão sintética baseada na fundamentação analítica da estrutura curricular em três eixos (processos gerais, conhecimentos básicos e contextos), com os quais se pretende organizar o currículo em um todo integral. Essa condição relacionada à integração da estrutura curricular se manifesta nos documentos quando não há descrição das relações que se esperaria tecer entre os eixos para planejar e promover o ensino-aprendizagem de objetos matemáticos escolares. De fato, ao tentar combinar ou coerente os três eixos para formar um todo coerente e funcional, os documentos não mostram integração. Esse problema afeta a prática docente e acarreta um desafio para os projetistas curriculares, bem como para os formadores de professores de matemática. Propõe-se uma estratégia para abordar o problema e realizar uma integração dos três eixos, dando sentido ao espaço originado por seus componentes, modulado por um objeto matemático como a proporcionalidade.

Palavras-chave: Estrutura curricular; Espaço curricular; Integração curricular; Situação problemática; Proporcionalidade.

INTRODUCCIÓN

En el currículo colombiano las conexiones entre los aspectos (Procesos Generales, Conocimientos Básicos y Contextos) promovidos por los lineamientos curriculares de matemáticas del Ministerio de Educación Nacional, en adelante MEN (1998), y por los estándares básicos de competencias (MEN, 2006) no están suficientemente establecidas, lo cual constituye un problema para la comprensión e implementación de la propuesta curricular colombiana en las instituciones educativas. Detallar el problema, definirlo con el término integración, expresarlo como pregunta de investigación, dejar entrever una posible vía de solución, manifestar sus posibles implicaciones en los agentes educativos, y reconocer que esta problemática no es exclusivamente nacional, constituyen los propósitos del presente documento, a la vez que definen su estructura de presentación.

La metodología para el desarrollo central del estudio emergió desde la problemática. Bajo el paradigma cualitativo se realizó un estudio de caso que empleó la técnica del análisis documental, pues se buscaba darle sentido (Herrera, 2018) a los contenidos de los documentos que delinear el currículo de las matemáticas escolares en Colombia, particularmente a las interacciones o interrelaciones entre los tres aspectos mencionados anteriormente, de tal suerte que trascendiera el plano textual de los documentos (Delgado & Gutiérrez, 1995). Las fuentes para el análisis documental fueron los propios Lineamientos (MEN, 1998) y Estándares (MEN, 2006) a las cuales todo ciudadano colombiano (y extranjero) tiene acceso por medio de páginas gubernamentales, aunque también existen versiones impresas. Las unidades de análisis se establecen en función de identificar las relaciones entre los tres aspectos con sus distintas componentes, más adelante llamadas coordenadas de los ejes.

Se debe precisar que si bien existen otros documentos que direccionan el diseño curricular en las instituciones educativas (MEN, 2016, 2017b, 2017a) y estos se construyeron en conexión con los Lineamientos (MEN, 1998) y Estándares (MEN, 2006), sus contenidos no logran develar las conexiones entre los aspectos curriculares considerados (i.e., entre Procesos Generales, Conocimientos Básicos y Contextos). Esto se puede corroborar en el documento que fundamenta la segunda versión de los Derechos Básicos de Aprendizaje y las Mallas de Aprendizaje para el Área de Matemáticas (MEN & Universidad de Antioquia, 2016) cuando afirma que la estrategia de discusión colectiva en el proceso de construcción de los Derechos y Mallas:

[...] no sólo generó una realimentación continua en el proceso de elaboración de los documentos, sino que también mostró que aún quedan temas pendientes por resolver, tales como la inclusión y la diversidad, la integración curricular, la adecuación a las condiciones locales y regionales, los ajustes en la formación inicial de los docentes, entre otros. (MEN & Universidad de Antioquia, 2016, p. 4)

Por esta razón, estos documentos no fueron considerados como fuente para el análisis documental.

LA ESTRUCTURA CURRICULAR DE LAS MATEMÁTICAS ESCOLARES EN COLOMBIA COMO ÁMBITO DE SURGIMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

En este apartado se procede a detallar y contextualizar la problemática. Para ello, primero se describen aspectos esenciales de los dos documentos curriculares oficiales que en Colombia delinear la matemática escolar. Luego, se asume una posición crítica sobre la poca preocupación en estos por tejer relaciones entre los ejes de la estructura que proponen. Ello dio pie para descubrir un complejo y múltiple espacio curricular tridimensional, que permitió describir claramente el problema y develó una pista sobre cómo se podría mostrar la integración de las componentes de los ejes de la estructura curricular colombiana en relación con un objeto matemático de enseñanza.

DOCUMENTOS CURRICULARES OFICIALES Y EL VACÍO ENCONTRADO

De acuerdo con el Artículo 11 de la Ley 115 (Congreso de la República de Colombia, 1994), la educación formal en Colombia para niños, niñas y adolescentes se estructura en tres niveles: Preescolar, Básica (primaria, secundaria) y Media. En las instituciones educativas, las matemáticas, tanto de la Educación Básica como de la Educación Media, se guían curricularmente –o deberían hacerlo– por un documento clave, titulado “Matemáticas. Lineamientos Curriculares”, en adelante LCM (MEN, 1998). A más de dos décadas y media de su publicación, este documento continúa vigente y constituye la directriz curricular oficial para los profesores de matemáticas. En consecuencia, es la base para la elaboración de los planes de estudio del área de matemáticas en las instituciones educativas del país.

El documento de los LCM se compone de tres capítulos, a saber: “Antecedentes”, “Referentes curriculares” y “Elementos conceptuales en la formación de docentes”. En el capítulo “Referentes Curriculares”, específicamente en el apartado 2.4, se encuentra el título “Hacia una estructura curricular”; allí se afirma que “el principal objetivo de cualquier trabajo en matemáticas es ayudar a las personas a dar sentido al mundo que les rodea y a comprender los significados que otros construyen y cultivan” (MEN, 1998, p. 35). Esta afirmación enfatiza que las matemáticas no deben ser entendidas únicamente como un conjunto de conceptos abstractos o procedimientos aislados, sino como una herramienta para interpretar, representar y actuar en el contexto de la vida; a través de ellas, las personas pueden comprender fenómenos de su entorno, estructurar su pensamiento y generar explicaciones coherentes sobre la realidad. Además, el sentido de los significados que otros construyen y cultivan subraya el carácter cultural y social de las matemáticas; esto indica que su aprendizaje no solo es un asunto individual, sino que se desarrolla en un contexto social donde compartir, dialogar e interpretar perspectivas ajenas, enriquece el proceso educativo.

Esta visión integral del quehacer matemático de los LCM propone “considerar tres grandes aspectos para organizar el currículo en un todo armonioso” (MEN, 1998, p. 35), a saber: *Procesos Generales*, *Conocimientos Básicos* y *Contexto*.

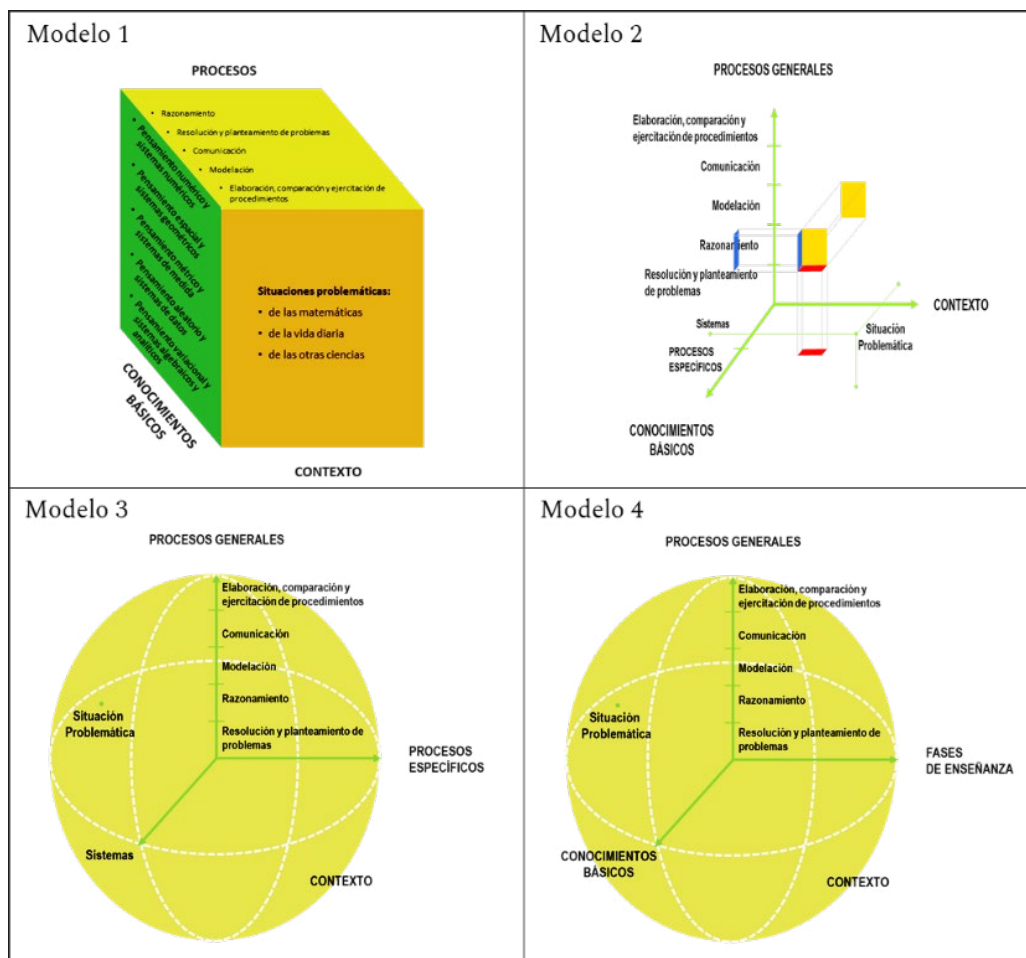
Los *Procesos Generales* incluyen el razonamiento, la resolución y planteamiento de problemas, la comunicación, la modelación y la ejercitación de procedimientos; estos se asumen como esenciales para desarrollar competencias y aprendizajes significativos. Los *Conocimientos Básicos* están enfocados en el desarrollo del pensamiento matemático (numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional) ligado a los sistemas matemáticos respectivos (numéricos, geométricos, de medida, de datos, y algebraicos y analíticos). En teoría ambos aspectos “son como la trama y la urdimbre de la competencia intelectual, y el desarrollo de cualquiera de las dos cosas en detrimento de la otra, nos produciría algo muy distante de una tela de buena calidad” (MEN, 1998, p. 35). Por tanto, el pensamiento y los sistemas deben verse como una sola cosa, como una unidad dialógica e indisoluble en la construcción del conocimiento matemático.

Los LCM consideran el *Contexto* como los ambientes sociales, culturales y económicos del estudiante, en los cuales se debe dar sentido a las matemáticas aprendidas. Pero, es precisamente en al menos tres contextos específicos (la vida cotidiana, las matemáticas y otras ciencias) desde donde se generan situaciones problemáticas conectadas con la realidad del estudiante, estimulando su interés y promoviendo aprendizajes significativos. Se espera que estas situaciones se conviertan en microambientes de aprendizaje que fortalezcan la relación entre lo abstracto y lo práctico.

Los tres grandes aspectos, reseñados antes, deberían integrar un currículo armónico que permitiera a los profesores construir un plan de estudios para el área de matemáticas que ofrezca posibilidades reales de preparar a los estudiantes para comprender el mundo, reflexionar críticamente y actuar en él. Para interpretar los tres grandes aspectos en la visión integral y armoniosa, los LCM presentan cuatro modelos (Figura 1).

Figura 1

Los cuatro modelos propuestos en los LCM



Fuente: MEN, 1998, pp. 36-38.

El Modelo 1 representa, en cada cara del cubo, los tres grandes aspectos y sus respectivas componentes. Se afirma en los LCM que cada cara del cubo se proyecta en la cara opuesta con la potencialidad de que al “observar el cubo desde cualquiera de sus puntas se observan los tres aspectos para significar la presencia de éstos en cualquier momento del acto educativo” (MEN, 1998, p. 36). En el documento de los LCM se llama la atención sobre que una interpretación inadecuada del modelo ocurriría cuando a este se le asocia una versión pasiva o estática, es decir, cuando se ignora la interrelación de los tres aspectos o su dinámica. Sin embargo, el documento no proporciona ni describe tal relación dinámica en el acto educativo entre los Procesos Generales, los Conocimientos Básicos y el Contexto.

El Modelo 2 de la Figura 1 evoca la presencia de un ortoedro, representado solo parcialmente a través de tres de sus caras. Este cuerpo se define por la interacción de las componentes de los tres ejes que se corresponden con los aspectos, generando una impresión visual de convergencia y sugiriendo una conexión entre las componentes. Así, el modelo revela que dicho cuerpo puede ser construido mediante las interacciones entre los tres rectángulos de colores ubicados en sus respectivos planos; cada uno de estos rectángulos, a su vez, surge de la interacción entre las componentes de dos ejes. En resumen, el objeto curricular (representado en el aparente cuerpo) se define por la interacción de estas tres interrelaciones entre los ejes, destacando la complejidad del objeto curricular.

Ahora bien, como se aprecia en el Modelo 2, en el plano de Procesos Generales-Contexto se encuentra el rectángulo amarillo, en el plano Contexto-Conocimientos Básicos el rectángulo rojo, y en

el plano Conocimientos Básicos-Procesos Generales el rectángulo azul. Sin embargo, las relaciones representadas por estos tres rectángulos no quedan explícitamente establecidas por cuanto no aparecen los valores que toman sobre los ejes Contexto y Conocimientos Básicos; solo se hace explícita una componente (Modelación) en el eje de Procesos Generales. Estas omisiones dificultan la comprensión de las relaciones entre las componentes, debido a la falta de parametrización de los ejes. En efecto, en el eje de Conocimientos Básicos no se especifican sus componentes; es decir, no se observan marcas ni rótulos que indiquen los pensamientos numérico, métrico, espacial, variacional o aleatorio. Igualmente, las componentes del eje Contexto tampoco son ostensibles; no se aprecian marcas ni rótulos con los nombres respectivos de los contextos (contexto matemático, contexto de otras ciencias y contexto de la vida diaria). En resumen, se nota que solo uno de los tres ejes (Procesos Generales) tiene marcas y rótulos para explicitar sus componentes, es decir, está parametrizado; ello no es suficiente para ubicar, por ejemplo, la simultaneidad de rectángulos amarillos ofrecidos por cada una de las componentes del Contexto.

Estas observaciones coinciden con los planteamientos de Albadan (2016) cuando, por el camino del análisis del discurso, llega a que “la falta de simultaneidad que se puede observar está asociada a la configuración de una sola coordenada” (p. 62) –como se aprecia efectivamente en el eje Procesos Generales para el caso de la Modelación– o cuando señala que “desaparecen del panorama los pensamientos y sistemas asociados, perdiendo un componente valioso de lo enunciado en el diseño curricular” (p. 62), para el caso de los Conocimientos Básicos.

Los Modelos 2, 3 y 4 mantienen como constante que el eje representado verticalmente es el de los Procesos Generales. Por otro lado, el eje representado horizontalmente adopta las denominaciones Contexto en el Modelo 2, Procesos Específicos en el Modelo 3 y Fases de Enseñanza en el Modelo 4. El eje representado oblicuamente recibe los nombres Conocimientos Básicos en los Modelo 2 y 4, mientras que en el Modelo 3 se llama Sistemas. Sin embargo, los ejes representados horizontal y oblicuamente carecen de una parametrización en estos tres modelos, es decir, no exponen sus componentes. Adicionalmente, en los Modelos 3 y 4 se representa el Contexto mediante una esfera y se combina con un sistema ortogonal de ejes; ello no permite asignar un significado a los diferentes sectores, casquetes o porciones de tal esfera o a un punto de su superficie o de su interior.

Una observación adicional sobre los modelos de la Figura 1 es que en ellos aparece la expresión Situación Problemática representada en tres de ellos como un punto del espacio curricular y solo en el Modelo 1 forma parte explícita de la cara Contexto. A través de estas representaciones es totalmente ambiguo el sentido asignado a las situaciones problemáticas. Tal sentido se complejiza o se vuelve más borroso cuando en los LCM se señala que “Se propone que las tres dimensiones señaladas se desarrollen al interior de situaciones problemáticas...” (MEN, 1998, p. 37). Con ello se está endilgando a las situaciones problemáticas la responsabilidad de ser el motor que armonice (integre) la organización curricular e impulse la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas escolares. Se esperaría, entonces, encontrar un robusto discurso que dé cuenta y razón de la manera como las situaciones problemáticas relacionan los tres aspectos principales de la estructura curricular colombiana; sin embargo, al estudiar detenidamente el documento de los LCM sorprende no encontrar referencias ni a los modelos ni a las posibles relaciones que, a través de las situaciones problemáticas, se puedan y deban establecer entre los tres ejes.

En los LCM también se ha asignado una responsabilidad adicional a las situaciones problemáticas al manifestar que “El diseño de una situación problemática debe ser tal que, además de comprometer la afectividad del estudiante, desencadene los procesos de aprendizaje esperados” (MEN, 1998, p. 36). Comprometer la afectividad tiene relación con diseñar problemas que logren captar la atención emocional del estudiante, disponerlo en términos de actitudes positivas hacia la comprensión y solución del problema, detonar su compromiso con su aprendizaje, etc. lo cual es clave para que se desencadenen los procesos cognitivos y sociales necesarios para el aprendizaje. Así, la situación problemática debe ser tal que no

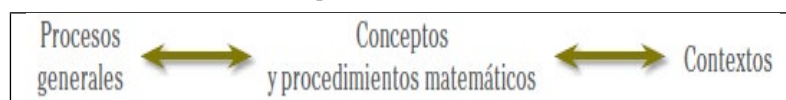
solo desafíe las capacidades cognitivas del estudiante, sino que también despierte su interés, motivación, emociones, etc. No parece ser posible que todas estas responsabilidades o condiciones que deben satisfacer las situaciones problemáticas puedan quedar representadas como sentido de un punto en los modelos del espacio curricular abordados antes (Modelos 2, 3 y 4) o como descriptor de una de las caras (Modelo 1).

Al examinar detenidamente el documento de los LCM se concluye que no se utiliza ninguno de los cuatro modelos para mostrar cómo se establecen las relaciones entre los tres ejes, privando al lector de conocer aspectos fundamentales para la planeación y ejecución curricular. Las representaciones mostradas en los Modelos, para las relaciones entre los tres ejes o entre algunas de sus componentes respectivas, es tan solo figural, pero carente de contenido o significado.

Otro documento que hace referencia a la estructura curricular de las matemáticas escolares en Colombia se encuentra en el libro “Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas” (MEN, 2006), específicamente el capítulo titulado “Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas”, que será referido en adelante en este trabajo con la sigla EBCM. En dicho capítulo, se considera que las relaciones entre los tres aspectos definidos en los LCM (Procesos Generales, Conocimientos Básicos y Contexto), están implícitas en la manera en que cada estándar está definido y formulado y que obedece a la estructura presentada en la Figura 2. Vale la pena señalar que lo que en los LCM se denomina Conocimientos Básicos en los EBCM se nombra como Conceptos y procedimientos matemáticos.

Figura 2

Relaciones bidireccionales supuestamente evidentes entre Procesos Generales, Conocimientos Básicos y Contexto



Fuente: MEN, 2006, p. 77.

En los EBCM se afirma que en la Figura 2 “La estructura descrita es evidente en tanto los cinco procesos generales que se proponen en los Lineamientos Curriculares [...] constituyen las actividades intelectuales que van a permitir a los estudiantes alcanzar y superar un nivel suficiente en las competencias” (MEN, 2006, p. 77). De hecho, hay una intención de establecer las relaciones al señalar que cada estándar está formulado teniendo en cuenta la estructura de la Figura 2. En efecto, al ver las tablas de estándares (MEN, 2006, pp. 80–89) se reconoce que, para cada grupo de grados, cada tabla, se titula con un tipo de pensamiento y sus sistemas asociados y que debajo del título aparecen los enunciados de los estándares (ver Figura 3).

En este sentido, se interpreta que en las tablas se procura establecer una relación entre los Conocimientos Básicos y los Procesos Generales. Esto es así, para algunos pocos enunciados; por ejemplo, en el enunciado “Modelo situaciones de dependencia mediante la proporcionalidad directa o inversa” (MEN, 2006, p. 82) , que aparece como estándar del “Pensamiento numérico y sistemas numéricos” para los grados 4° a 5°, se alude explícitamente al proceso general Modelación (Ver tabla de la izquierda en la Figura 3). Sin embargo, muchos de los verbos empleados en los enunciados de los estándares no siempre indican de manera explícita un proceso general; por ejemplo, el enunciado “Describo e interpreto variaciones representadas en gráficos” (MEN, 2006, p. 83) que aparece como estándar del “Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos” para los grados 4° a 5°, no lo indica (ver tabla de la derecha en la Figura 3).

Figura 3

Tablas de estándares del pensamiento numérico y pensamiento variacional para 4º y 5º

PENSAMIENTO NUMÉRICO Y SISTEMAS NUMÉRICOS	PENSAMIENTO VARIACIONAL Y SISTEMAS ALGEBRAICOS Y ANALÍTICOS
• Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones. • Identifico y uso medidas relativas en distintos contextos. • Utilizo la notación decimal para expresar fracciones en diferentes contextos y relaciono estas dos notaciones con la de los porcentajes. • Justifico el valor de posición en el sistema de numeración decimal en relación con el conteo recurrente de unidades. • Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones. • Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualación. • Resuelvo y formulo problemas en situaciones de proporcionalidad directa, inversa y producto de medidas. • Identifico la potenciación y la radicación en contextos matemáticos y no matemáticos. • Modeló situaciones de dependencia mediante la proporcionalidad directa e inversa. • Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas. • Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos. • Justifico regularidades y propiedades de los números, sus relaciones y operaciones.	• Describo e interpreto variaciones representadas en gráficos. • Predigo patrones de variación en una secuencia numérica, geométrica o gráfica. • Represento y relaciono patrones numéricos con tablas y reglas verbales. • Analizo y explico relaciones de dependencia entre cantidades que varían en el tiempo con cierta regularidad en situaciones económicas, sociales y de las ciencias naturales. • Construyo igualdades y desigualdades numéricas como representación de relaciones entre distintos datos.

Fuente: MEN, 2006, pp. 82–83.

Explicitar a qué proceso general alude este estándar puede llegar a ser una acción que desborde los conocimientos del profesor de matemáticas, sobre todo cuando las descripciones de los Procesos Generales, contenidas en los EBCM, no ofrecen una información asertiva para ello. Este es precisamente el caso de la conceptualización reseñada en las páginas 52 a 54 para el proceso general Modelación en el que se podría ubicar el estándar en cuestión, en razón a que la representación gráfica se puede asumir como un modelo y, por tanto, la descripción e interpretación como parte del proceso Modelación, pues infortunadamente allí no hay elementos explícitos que permitan ubicar tal enunciado en el marco del proceso Modelación. Ante ello, el profesor debe recurrir a otras fuentes, que no hacen parte de lo descrito en los estándares, para intentar argumentar a favor de la Modelación en el enunciado del segundo estándar que se ha propuesto como ejemplo. Esto conlleva a que la interpretación de la relación entre “Conceptos y procedimientos matemáticos” y “Procesos Generales” esté condicionada a un conocimiento no explícito en los estándares, con lo que se corre el riesgo de la ambigüedad, la mala interpretación o la carencia de significado para el estándar.

La falta de relación entre pensamientos matemáticos, procesos y estándares, también fue notada por Gómez (2018) al afirmar que: “No resulta completamente claro cómo la descripción de los pensamientos se relaciona con los procesos generales y más adelante con la formulación de los estándares” (p. 17). El propio Gómez es más explícito al afirmar que si bien los EBCM en la Figura 2 pronostican la relación -entre Conceptos (declarados en los estándares) y Procesos- en el listado de estándares no se percibe: “La relación entre procesos generales y estándares se menciona en el marco conceptual, pero queda opaca en el listado de estándares: no se aprecia con claridad cómo el logro de los estándares contribuye al desarrollo de los procesos generales.” (Gómez, 2018, p. 17).

En suma, un análisis de los EBCM permite concluir que las relaciones bidireccionales que se pretenden establecer en la estructura de la Figura 2 no son fácilmente apreciables o no están definidas o concretadas en los estándares. En otras palabras, no son evidentes las relaciones entre los tres aspectos

de la estructura curricular, tal como lo desearía un profesor de matemáticas para quien fueron escritos los EBCM. Quizá un profesor de matemáticas hubiera deseado encontrar los estándares, para cada uno de los tres Contextos, una tabla de doble entrada en la que figuraran, en una de las entradas, los cinco tipos de Procesos Generales y, en la otra, los cinco Conocimientos Básicos, como se muestra en la Figura 4 para el caso del Contexto de otras ciencias.

Figura 4
Tabla de relaciones explícitas entre Procesos Generales y Conocimientos Básicos para el Contexto de otras ciencias

CONTEXTO DE OTRAS CIENCIAS		Procesos generales				
		Razonamiento	Resolución y planteamiento de problemas	Comunicación	Modelación	Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos
Conocimientos básicos	Pensamiento numérico, y sistemas numéricos					
	Pensamiento espacial y sistemas geométricos					
	Pensamiento métrico y sistemas de medidas					
	Pensamiento aleatorio y sistemas de datos					
	Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos					

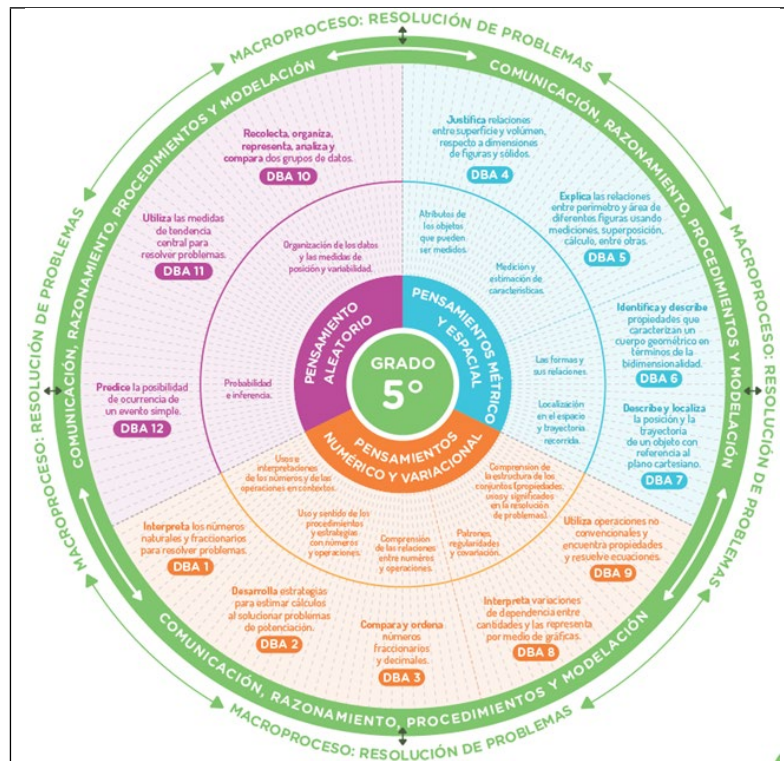
Como se ha mostrado antes, las relaciones bidireccionales de la Figura 2 entre los ejes de la estructura curricular no se describen ni en los LCM ni en los EBCM. Esta apreciación se confirma al recurrir a la literatura académica especializada que aborda el currículo colombiano en matemáticas. En efecto, Albadan (2016) y Gómez (2018) sostienen que las relaciones entre Procesos Generales, Conocimientos Básicos y Contexto no son claras ni evidentes y que no se revelan en ninguno de los dos documentos curriculares considerados.

El MEN, en un intento por establecer las relaciones en cuestión, publica la Matriz de Referencia (MEN, 2016). En esta cruza los Conocimiento Básicos (agrupados por lo que llama Componentes) con los Procesos Generales (que llama Competencias), dejando de lado los Contextos. Además, con una sutil variación, incluye algunos de los enunciados de los estándares (que llama Aprendizajes), e incorpora listados de evidencias. Ahora bien, la Matriz de Referencia se enfoca solo en algunos de los Procesos Generales (comunicación, razonamiento y resolución) y excluye a la modelación y la ejercitación de algoritmos y procedimientos. Tampoco trabaja con todos los estándares y bajo la idea de componentes mezcla los Conocimientos Básicos (espacial-métrico, numérico-variacional, y aleatorio). Lo anterior no permite evidenciar la efectiva integración curricular de todas las componentes de los ejes de la estructura curricular para las matemáticas escolares.

Un año después, el MEN da a conocer las Mallas de Aprendizaje para la Educación Básica Primaria (MEN, 2017b). En estas agrupa los Conocimientos Básicos por componentes (como lo hizo antes en la Matriz de Referencia) y los relaciona con algunos enunciados de estándares y de derechos básicos de aprendizaje. Además, considera la resolución de problemas como macroproceso y subordina los otros Procesos Generales. Las Mallas de aprendizaje no incluyen una referencia a los Contextos. Esto se modela en la Figura 5.

Figura 5

Malla de aprendizaje grado quinto (5°)



Fuente: MEN, 2017b.

A pesar de que en su contenido las Mallas de Aprendizaje (MEN, 2017b) incluye una sección de “Progresión de aprendizaje” entre grados escolares adyacentes y secciones de “Consideraciones didácticas” para cada uno de los Conocimientos Básicos (llamados acá pensamientos) su intención es ser un recurso para el diseño curricular en los establecimientos educativos al llevar al terreno de lo práctico los Derechos Básicos de Aprendizaje (MEN, 2017a) y no pretende ser un referente curricular que dé cuenta y razón explícitamente de las conexiones en cuestión.

El más reciente intento de establecer las conexiones es el realizado por el MEN, por intermedio del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) (MEN, 2020, 2022). Este se dedica concreta y específicamente a las duplas entre Procesos Generales y Conocimientos Básicos, sin tener en cuenta el Contexto. Así se aportan nueve relaciones que se establecen entre Competencias (Procesos Generales) y Componentes (Conocimientos Básicos); bajo estas relaciones se categorizan las preguntas que se incorporan a las pruebas con las que se evalúa el alcance de las matemáticas escolares en el sistema educativo colombiano. Sin embargo, el contenido de los documentos (MEN, 2020, 2022) no permite establecer vínculos significativos que suministren sentidos a las nueve relaciones.

El panorama anterior obligó a comenzar a buscar una forma de relacionar los tres ejes y sus componentes, para lo cual fue necesario reconstruir algunos aspectos de la estructura curricular generando un espacio tridimensional curricular, presentado en el siguiente apartado, desde el cual se concretó una visión sobre la problemática curricular y una posible estrategia de abordarla.

DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR OFICIAL AL ESPACIO CURRICULAR TRIDIMENSIONAL

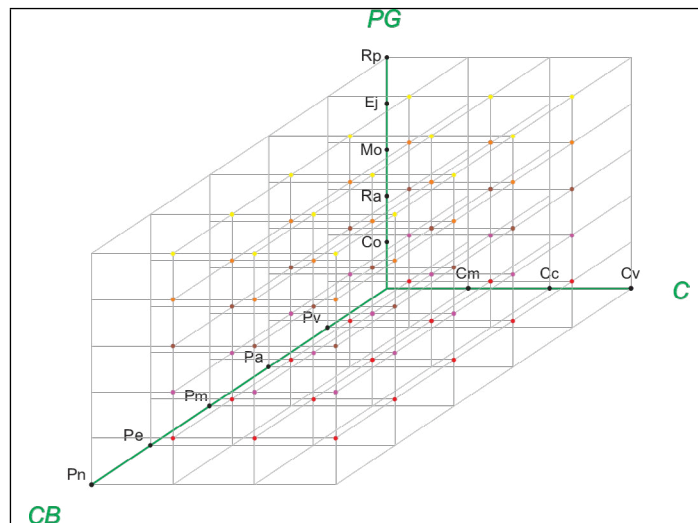
Como se manifestó antes, para representar las relaciones entre los tres aspectos el MEN propuso cuatro modelos para los cuales ya se han presentado algunas observaciones y se han planteado algunas objeciones. En un intento para lograr una mejor visión de la estructura curricular,

se procuró configurar un modelo que simplificara y facilitara la comprensión de esta estructura y, fundamentalmente, de las interacciones entre los tres aspectos. Se asumió, entonces, como punto de partida el Modelo 2 (Figura 1), ya que este organiza los tres aspectos de la estructura curricular colombiana en un formato tridimensional cartesiano que considera “los aspectos como los tres ejes de un espacio tridimensional” (MEN, 1998, p. 37); esta condición permite representar las interacciones entre los elementos de dos o tres ejes. Se presume que ello resulte intuitivo, familiar y accesible para un profesor de matemáticas y, en consecuencia, puede resultarle útil para orientar la organización de planes de estudios o de las clases de matemáticas.

Al parametrizar los dos ejes que no lo están en el Modelo 2 de la Figura 1 y asignar coordenadas a las componentes (en forma de puntos y no de segmentos) se genera el modelo presentado en la Figura 6. En este nuevo modelo se asumirá la denominación ejes para los tres aspectos.

Figura 6

Modelo curricular con parametrización de los tres ejes (Contextos, Conocimientos Básicos y Procesos Generales)



En la Figura 6 se abrevian los nombres de los ejes y las coordenadas de acuerdo con:

- Contextos [C], parametrizado con las coordenadas: Contexto matemático [Cm], Contexto de otras ciencias [Cc] y Contexto de la vida diaria [Cv].
- Conocimientos Básicos [CB], parametrizado con las coordenadas: Pensamiento numérico y sistemas numéricos [Pn], Pensamiento espacial y sistemas geométricos [Pe], Pensamiento métrico y sistemas de medidas [Pm], Pensamiento aleatorio y sistemas de datos [Pa] y Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos [Pv].
- Procesos Generales [PG], parametrizado con las coordenadas: Comunicación [Co], Razonamiento [Ra], Modelación [Mo], Ejercitación de algoritmos y procedimientos [Ej] y Resolución problemas [Rp].

La construcción y observación detallada del modelo de la Figura 6 reveló una condición de multiplicidad y complejidad, no expresada en ninguno de los modelos de la Figura 1, ni advertidos desde estos. Esta condición refiere, por una parte, a la explicitación de setenta y cinco ternas o interacciones, que emergen de la combinación entre los cinco Procesos, los cinco Conocimientos Básicos y los tres Contextos, cada una de ellas capturando la combinación de un Conocimiento Básico, un Contexto y un Proceso General, dentro de las diversas posibilidades generadas por las componentes de los tres ejes.

Ahora bien, por cuanto no existen dos ternas idénticas (pues cada terna es singular en su composición), cada punto debería significarse de manera singular. Ello parecería un asunto simple –aunque un tanto extenso–, pues se reduciría a considerar, las conceptualizaciones presentadas en los LCM y en los EBCM sobre uno de los Conocimientos Básicos, uno de los Contextos y uno de los Procesos Generales. Sin embargo, no lo es, por cuanto que además de ello hay que explicitar las interacciones entre estas tres conceptualizaciones. Así, por ejemplo, se debería considerar la manera en que el Pensamiento métrico y los sistemas de medidas (descrito en LCM a través de ocho asuntos específicos) se expresa en el Contexto matemático y cómo esta relación se vincula o relaciona con el proceso Comunicación; ello permitiría significar, de modo general, la interacción representada por el punto de coordenadas (Pm, Cm, Co) del modelo de la Figura 6. La no simplicidad de la significación del punto en cuestión se puede apreciar incluso desde aproximaciones intuitivas a cada una de las coordenadas, a las parejas de ellas que representan interacciones binarias o a la tripla misma que representa interacciones ternarias.

La condición de multiplicidad y complejidad se expresa, de otra parte, cuando el modelo se permea (o complementa) con objetos matemáticos específicos, tal como un concepto matemático transversal a varios de los tipos de pensamiento matemático considerados en los Conocimientos Básicos (por ejemplo, la proporcionalidad) o un concepto matemático asociado fundamental –aunque no exclusivamente– con un tipo de pensamiento (por ejemplo, número). En efecto, si el significado construido para cada punto del modelo de la Figura 6 se especifica para un objeto matemático de enseñanza, se tendrían setenta y cinco interpretaciones asociadas a un objeto matemático, debido a que cada una de las ternas es distinta y tiene su propio significado. La envergadura de la problemática entonces se incrementa, pues ello sucedería para cada objeto matemático de enseñanza o concepto que se considere.

Esta multiplicidad de significados de los setenta y cinco puntos encuentra en la tesis de Solar (2009) un ámbito de justificación y coincidencia, pues él postula que un objeto matemático de enseñanza tiene la capacidad de modular los PG y los CB¹. Así, dicho objeto adquiere un valor o significado específico en el contexto curricular, dependiendo de las componentes de los PG, CB y el C que el objeto modula. En otras palabras, las setenta y cinco ternas adquieren un matiz específico –o si se prefiere un sentido específico– para cada objeto matemático de las matemáticas escolares; por ejemplo, no se razona de la misma manera sobre un fenómeno probabilístico que sobre un fenómeno determinístico capturado a través de una función que relaciona dos variables, o, no se razona de manera idéntica cuando se establecen relaciones de proporcionalidad entre magnitudes geométricas (en su versión cuantitativa no numérica)² que cuando se establecen relaciones entre números.

LA INTEGRACIÓN COMO DEFINICIÓN DE UN PROBLEMA CURRICULAR MAYOR

Dotar de sentido cada punto de los setenta y cinco puntos del espacio curricular tridimensional, presentado antes, en este documento se entenderá como el problema de la integración curricular en matemáticas. Tal integración toma una condición de especificidad cuando se dota de sentido a los puntos en relación con un objeto matemático de enseñanza, es decir cuando se modula el modelo tridimensional por un objeto matemático; en este caso se hablará de una integración modulada por el objeto en cuestión. Así, a modo de ejemplo, si se asume la proporcionalidad como un objeto matemático de enseñanza, la integración modulada por la proporcionalidad implica dotar de significado a cada

¹ La idea de la modulación se infiere de algunos planteamientos de Horacio Solar (2009), aunque él no usó o la palabra *modulación*. En su teoría de competencias trata de establecer relaciones entre procesos y contenidos matemáticos, que se asumen, en este trabajo, muy próximos a los PG y CB, respectivamente. Solar se pregunta “¿acaso las competencias matemáticas se pueden desarrollar de forma independiente al contenido matemático a tratar? ¿En la enseñanza de la estadística, las funciones o la geometría se desarrollan las mismas competencias?” (p. 19) y concluye que “las competencias matemáticas se desarrollan desde un contenido matemático” (p. 19).

² Bajo el subtítulo “Proporcionalidad en lo cuantitativo no numérico: un objeto extraño en la escuela” algunos investigadores colombianos (Perry *et al.*, 2003) describen aspectos interesantes sobre lo cuantitativo no numérico.

punto del espacio curricular tridimensional en relación con la proporcionalidad, reconociendo o descubriendo las relaciones que pudieran existir y que ni los LCM ni los EBCM han podido develar.

El problema de la integración y el de la integración modulada cobra un matiz especial al considerar que la educación escolar se desarrolla en diferentes niveles (Educación Básica Primaria, Educación Básica Secundaria, Educación Media) y al advertir que algunos objetos matemáticos viven de manera transversal en estos niveles (v. g., la proporcionalidad). Para cada uno de tales objetos la integración modulada arrojaría, en consecuencia, unos sentidos específicos para cada nivel y, probablemente, un sentido general para la educación escolar.

Otra manera de presentar el problema de la integración se identifica cuando se toma de base la tabla presentada en la Figura 4 y se reconoce que junto con esta existen otras dos para los respectivos contextos no considerados en esta (i. e., Contexto matemático y Contexto de la vida diaria); dotar de amplio y profundo contenido a las celdas de estas tres tablas sería una manera de interpretar la respuesta al problema. Si las tablas se particularizan para el caso de la proporcionalidad y se diligencia el contenido de todas y cada una de las celdas, se dispondría de una respuesta al problema de la integración modulada por la proporcionalidad. Ahora bien, si para este objeto matemático específico se tienen en cuenta los niveles educativos del sistema educativo colombiano, cada celda de las tablas se dividiría en tres sub-celdas. En síntesis, la integración es un problema curricular mayor.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN Y UNA VÍA DE BÚSQUEDA DE RESPUESTA

Las consideraciones de los anteriores apartados constituyen la base descriptiva del contexto problemático en el cual se pueden formular varias preguntas con distintos niveles de alcance. Naturalmente, una de ellas es: ¿Cuáles son las integraciones que surgen de las componentes de los ejes de la estructura curricular colombiana?

Se debe entender que su respuesta constituye un problema curricular mayor cuya dimensión o alcance hace que solo sea abordable en un macroproyecto por robustos equipos de investigación e innovación educativa que, desde sus apropiaciones y aportaciones a la investigación en Educación Matemática, pongan en consideración las conceptualizaciones sobre las distintos componentes de los ejes curriculares y consigan perfilar las interacciones entre estos y, en consecuencia, sus integraciones.

El desarrollo del macroproyecto de investigación enfrenta en la definición de unas vías metodológicas un considerable problema. Si bien, señalar, que se debe acudir a los resultados de la investigación en Educación Matemática y que la investigación deba llevarse a cabo a través de un conjunto de proyectos adelantados por robustos equipos de investigación es parte de la respuesta metodológica, no la abarca ni completa, ni sustancialmente. Cómo llevar a cabo los proyectos configura un problema no menor.

Una aparente vía de salida podría llegar a ser particularizar el problema a un objeto de las matemáticas escolares que module la integración. Así, si por ejemplo se considera la proporcionalidad como tal objeto, la pregunta formulada al inicio del presente apartado tendría una formulación semejante a aquella, es decir: ¿Cuáles son las integraciones moduladas por la proporcionalidad que surgen de las componentes de los ejes de la estructura curricular colombiana? El conjunto de respuestas que se determinen para esta pregunta suministrará una amplia y profunda visión sobre la proporcionalidad en el ámbito de las matemáticas escolares en todos los niveles educativos.

Ligados a esta pregunta aparecen otros cuestionamientos que interrogan las potenciales respuestas. Así, por ejemplo, es necesario preguntar si la descripción de las integraciones lograda exige la descripción pormenorizada de cada uno de los setenta y cinco puntos del espacio curricular o plantear el interrogante acerca de cómo un diseñador de currículo o un profesor de matemáticas

puede llevar a un plan de estudios o al aula, respectivamente, las integraciones establecidas.

Ahora bien, haber considerado la proporcionalidad como objeto matemático modulador de la integración deja al descubierto una serie de asuntos singulares, más no exclusivos ni exhaustivos, producto de la reflexión sobre la investigación didáctica sobre la proporcionalidad, a saber:

- La proporcionalidad es un objeto matemático escolar ubicable en cada uno de los pensamientos matemáticos que describen los Conocimientos Básicos.
- La proporcionalidad es un objeto matemático escolar sobre el que se pueden presentar situaciones problemáticas en los tres contextos del eje Contexto.
- El proceso general Razonamiento parece conectarse muy bien con la proporcionalidad al considerar la existencia de un constructo teórico, ampliamente tratado y documentado en la literatura especializada, denominado razonamiento proporcional.
- Los problemas de encontrar la cuarta proporcional se muestran como los prioritarios en la enseñanza de la proporcionalidad.
- La regla de tres aparece como un algoritmo por excelencia –y quizá el único– en la enseñanza de la proporcionalidad.
- Las funciones de proporcionalidad (directa, inversa y compuesta) son modelos por excelencia que capturan la co-variación entre variables.

Atendiendo a cada uno de estos asuntos se podrían plantear las preguntas de investigación que particularizan o especifican las preguntas ya presentadas antes en este artículo. Una de tales preguntas –que considera el asunto del numeral iii)– podría ser: ¿Cuáles son las integraciones moduladas por la proporcionalidad que surgen de las componentes de los ejes de la estructura curricular colombiana en relación con el proceso general Razonamiento?

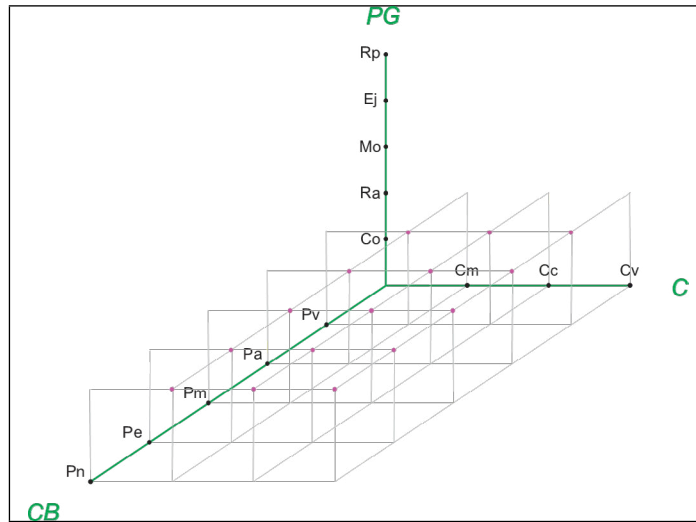
Como se observa en la Figura 7 la pregunta anterior limita su ámbito de indagación al plano Razonamiento, es decir, a los quince puntos identificados con las coordenadas: (Pn, Cm, Ra), (Pn, Cc, Ra), (Pn, Cv, Ra), (Pe, Cm, Ra), (Pe, Cc, Ra), (Pe, Cv, Ra), (Pm, Cm, Ra), (Pm, Cc, Ra), (Pm, Cv, Ra), (Pa, Cm, Ra), (Pa, Cc, Ra), (Pa, Cv, Ra), (Pv, Cm, Ra), (Pv, Cc, Ra) y (Pv, Cv, Ra).

Así, para la terna (Pn, Cm, Ra) se podría plantear la pregunta sobre el sentido o significado del razonamiento proporcional en el ámbito del pensamiento numérico en el contexto estrictamente matemático. Otras catorce preguntas se podrían plantear para las ternas restantes. Responder tales cuestionamientos obviamente requiere de una conceptualización sobre cada una de los componentes de la terna y, de manera más específica, sobre el razonamiento proporcional y sobre la proporcionalidad.

En este sentido, sería necesario acudir a posturas –e interpretarlas– como las que se plantean en los LCM en las que el razonamiento se asume como la capacidad cognitiva que permite procesar información, establecer relaciones y llegar a conclusiones, o a posturas como las de Vergnaud (2009), en la que el razonamiento matemático emerge de la interacción entre situaciones, conceptos y esquemas dentro de un campo conceptual específico. Este último enfoque explica cómo el razonamiento actúa como un proceso transversal adaptable a múltiples contextos conceptuales (como, por ejemplo, la proporcionalidad). También habría que tomar postura sobre la conceptualización de la proporcionalidad. Para Freudenthal (2002), por ejemplo, la proporcionalidad es tanto un concepto matemático central como un modelo para organizar el mundo real, especialmente en contextos de medida, escala y comparación; su comprensión profunda depende de la activación de esquemas y representaciones cognitivas que faciliten el análisis de las relaciones proporcionales.

Figura 7

Representación de los quince puntos determinados por el proceso general Razonamiento



A partir de ello se podría asumir que el razonamiento y el contenido se fusionan: la proporcionalidad da forma (modula) al razonamiento y este, a su vez, permite modelar problemas de proporcionalidad y resolverlos. Se interpreta, entonces, que el razonamiento proporcional es un subproceso del Razonamiento, especializado en el manejo de relaciones proporcionales. El razonamiento proporcional evidencia así un vínculo indisoluble entre proceso y contenido que no solo depende de las estructuras cognitivas generales del razonamiento, sino que también se define por las propiedades y aplicaciones de la proporcionalidad.

La profundización sobre las anteriores y otras ideas o posturas conceptuales y, sobre todo, la elaboración de sentido de las interrelaciones entre estas aproxima a la integración en cuestión. Ello requiere del estudio profundo de los planteamientos curriculares y de las elaboraciones que desde el campo de la Educación Matemática se reportan (v. g., Guacaneme, 2002; Moreno *et al.*, 2017; Perry *et al.*, 2003; Reyes-Gasperi, 2013; Triviño & Guacaneme, 2011).

Hasta acá, como posible estrategia metodológica que busca integrar las componentes constitutivas del espacio curricular tridimensional, se ha planteado modular la integración a partir de un objeto matemático de enseñanza concreto (la proporcionalidad), en el plano que compromete los puntos del proceso general Razonamiento. Sin embargo, ello no ha tenido suficientemente en cuenta un principio que aparece en los LCM: el lugar de las situaciones problemáticas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. A este respecto se puede plantear como pregunta si es posible que las situaciones problemáticas doten de sentido a cada punto originado por las coordenadas de los ejes de la estructura curricular colombiana en relación con la proporcionalidad. Para intentar responder tal cuestionamiento se exigiría decantar un importante número de situaciones problemáticas de proporcionalidad que puedan ubicarse en los puntos del plano Razonamiento y establecer la manera en que estas dotan de sentido o significado a cada punto, es decir, suministrando una visión adicional sobre la integración en este plano.

Como se señaló antes, seguramente esta pregunta –y las otras que se han propuesto– tendría subconjuntos de respuestas específicas para cada nivel educativo. Precisamente para la Básica Primaria, se considera el siguiente cuestionamiento como pregunta de investigación: ¿Cuáles son las integraciones de las componentes de los ejes de la estructura curricular colombiana moduladas por la proporcionalidad, que se pueden reconocer a través de situaciones problemáticas, en el marco de la Educación Básica Primaria?

POSIBLES IMPLICACIONES EN LOS DIFERENTES AGENTES EDUCATIVOS

La realización del macroproyecto, referido en el apartado anterior, se impone como necesidad fundamental a la comunidad colombiana de educadores matemáticos interesada en lograr respuestas que conduzcan a una formulación de nuevos derroteros curriculares para las matemáticas escolares o para la actualización de los anteriores, tan necesaria por cuanto estos tienen más de cinco lustros de haber sido formulados. En este sentido, los resultados del macroproyecto podrían llegar a tener implicaciones directas en el currículo colombiano para las matemáticas escolares auspiciadas por los diseñadores de currículo, quienes deberían incorporar previamente a su conocimiento tales resultados. Algunas de tales implicaciones conducirían, necesariamente, a reformular la propuesta curricular, enfatizando en la explicitación de la integración curricular y mostrando en detalle la modulación que sufre la integración a través de algunos objetos matemáticos de enseñanza fundamentales.

Se presume que la modulación mediada por objetos matemáticos diferentes redundará en la comprensión de aquello que es común a la integración curricular en una terna (independientemente del objeto matemático) y aquello que le es propio en razón a la modulación generada por cada objeto. Además, se supone que la modulación curricular permitirá distinguir con precisión el significado de una terna del de otra, a pesar de pertenecer a un mismo plano curricular, bien sea un plano horizontal (i. e., definido por uno de los Procesos Generales) o un plano vertical (i. e., establecido por uno de los Conocimientos Básicos o por uno de los Contextos); por ejemplo, será posible interpretar con precisión las diferencias y semejanzas entre el punto (Pe, Cv, Co) y el punto (Pe, Cv, Ra) e identificar las diferencias específicas entre la Comunicación y el Razonamiento, aun cuando coinciden en sus dos primeras coordenadas.

Ahora bien, también se antevé que la modulación curricular generada por un objeto de enseñanza podría llegar a perfilar un conocimiento curricular completo de tal objeto y que con base en ello se puedan delinear rutas (o conjuntos de puntos) que se prioricen en su enseñanza y aprendizaje escolar en cada nivel educativo. En consecuencia, se abre la posibilidad de superar la rigidez en el tratamiento curricular de un objeto matemático.

Todo lo anterior, entendido como resultados del macroproyecto, podría llegar a ser una contribución sustancial a la investigación que en Educación Matemática se realiza en torno al currículo e incluso condicionar qué de tal investigación se conecta directamente con el desarrollo curricular.

Los resultados de tal macroproyecto también tendrán el potencial de constituirse en conocimiento esencial para la formación de profesores de matemáticas; de hecho, la integración lograda deberá convertirse en objeto de estudio tanto en los programas colombianos de formación de profesores de matemáticas –y hasta orientar su configuración curricular– como en las acciones colectivas o individuales que adelanten los profesores de matemáticas para cualificar y mejorar su formación profesional; sin ello, probablemente no habrán cambios sustanciales al statu quo que privilegia la enseñanza de temas de las matemáticas para las matemáticas mismas y sin conexión suficiente con el desarrollo del pensamiento matemático como objetivo de la enseñanza y aprendizaje en la escuela.

Ahora bien, es probable que la integración curricular sea de interés para el campo Formación de profesores de matemáticas y para su línea de investigación Conocimiento del profesor de matemáticas, pues tal integración podría llegar a afectar directamente a los modelos del conocimiento matemático para la enseñanza, al presentar otra visión de uno de sus componentes básicos: el conocimiento curricular.

LA PROBLEMÁTICA DE LA INTEGRACIÓN EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL

La falta de explicitación de la integración entre contenidos matemáticos y procesos en los currículos educativos no es un problema exclusivo de Colombia. En efecto, la literatura especializada (v. g., Alsina, 2022; Beltrán-Pellicer & Alsina, 2022; Kilpatrick, 1997; Sfard, 2001; Solar, 2009) muestra que también afecta a países como Estados Unidos, España, México y Chile, entre otros.

En Chile, distintos estudios muestran que tanto los futuros profesores como los profesores en ejercicio tienen dificultades para tratar en el aula los contenidos matemáticos en conexión con las habilidades. Por ejemplo, Huincahue *et al.* (2018) observan dificultades en la enseñanza de la modelación y Henríquez-Rivas y Verdugo-Hernández (2023) en la representación de funciones; estas últimas autoras observan cómo la noesis y la semiosis de la representación de funciones no es parte del currículo ni una característica del conocimiento del cuerpo docente. Esta situación se da a pesar de que el Ministerio de Educación chileno entrega documentos referenciales a los profesores, que también son de difusión pública. El problema puede estar en que en tales documentos las actividades para promover las habilidades siguen siendo exiguas; por ejemplo, en la enseñanza secundaria hay solo dos actividades para ilustrar cómo trabajar la modelación.

El National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), en “Principios y Estándares para la Matemática Escolar”, plantea que “los procesos se pueden aprender dentro de los estándares de contenido, y el contenido dentro de los estándares de proceso” (NCTM, 2000, p. 30), resaltando una relación teórica entre ambos elementos. Sin embargo, el documento no detalla cómo esta relación puede implementarse en la práctica. Aunque menciona conexiones generales, como que “el número impregna todas las áreas de las matemáticas” o que “los procesos de razonamiento, demostración y resolución de problemas se utilizan en todas las áreas de contenido” (NCTM, 2000, p. 31), no proporciona guías concretas para los profesores (Sfard, 2001). Sfard (2001) advierte, que “no hay ruta directa alguna que vaya de los principios curriculares generales a la instrucción exitosa” (p. 97), mientras que Kilpatrick (1997, 2001) ya cuestionaba cómo los estándares del NCTM podrían ser operativos en el aula. Por su parte, Solar (2009), en relación con lo expresado por el NCTM (2000), se pregunta:

¿de qué manera se relacionan los procesos con los contenidos? Si bien hay currículos que han incorporado los procesos matemáticos en su organización, en Canadá (Ministry of Education, 2005) y en la Comunidad Autónoma de Cataluña (DOGC, 2007), al igual que la propuesta del NCTM, no presentan un modelo curricular en el que se relacionen los procesos con los contenidos. (p. 13).

La pregunta reaparece en García *et al.* (2013), refiriéndose exclusivamente a los principios y estándares del NCTM (2000), al señalar: “... pero a su vez dejó una pregunta abierta que sirvió de inspiración para idear el modelo de competencia matemática: ¿De qué manera se puede articular los contenidos con los procesos?” (García *et al.*, 2013, p. 15).

Alsina aborda esta problemática en el contexto español, subrayando que “no se explicitan suficientemente las formas de adquisición y uso de los contenidos matemáticos a través de los procesos de resolución de problemas, razonamiento y representación” (Alsina, 2022, p. 44). Además, Beltrán-Pellicer y Alsina (2022) señalan que esta debilidad también afecta a la educación secundaria, en la que los ejes competenciales carecen de una vinculación clara con los contenidos.

Verdugo-Hernández y Espinoza-Vásquez (2023) consideran la necesidad de investigar críticamente cómo las reformas curriculares de los distintos países se están llevando a cabo y reafirman (citando a Ramos, Herrera y Ramírez (2010), Sellet y Aguilera (2020) & Reed (2007)) que es una preocupación internacional.

En conclusión, la falta de integración entre procesos y contenidos es un desafío compartido en los currículos de matemáticas de diversos países. Trabajar en el establecimiento de la integración curricular es pues propósito de trabajo investigativo y de innovación que trasciende el ámbito curricular colombiano.

ACLARATORIAS

Los autores no tienen conflictos de interés que declarar. El presente artículo es una producción ligada al proyecto de tesis titulado “Integración de las componentes de los ejes de la estructura curricular colombiana en relación con la proporcionalidad en el marco de la educación básica primaria”, elaborado en el marco del Doctorado en Educación de la Universidad Pontificia Bolivariana (Medellín, Colombia).

REFERENCIAS

- Albadan, J. (2016). Un análisis crítico sobre consistencias curriculares en los referentes legales-curriculares- para las matemáticas escolares y del cómo operan estas políticas educativas en Colombia. *Revista Boletín Redipe*, 5(11), 56–78. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/141>
- Alsina, Á. (2022). Transformando el currículo español de Educación Infantil: la presencia de la competencia matemática y los procesos matemáticos. *Números. Revista de Didáctica de Las Matemáticas*, 111, 33–44. <http://scpmmluisbalbuena.org/publicacion-numeros/articulo-1-111>
- Beltrán-Pellicer, P., & Alsina, Á. (2022). La competencia matemática en el currículo español de Educación Primaria. *Márgenes, Revista de Educación de La Universidad de Málaga*, 3(2), 31–58. <https://doi.org/10.24310/mgnmar.v3i2.14693>
- Congreso de la República de Colombia. (1994, 8 de febrero). *Ley 115 de 1994*. [Ley General de Educación]. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Delgado, J., & Gutiérrez, J. (1995). *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales*. Síntesis.
- Freudenthal, H. (2002). *Didactical phenomenology of mathematical structures*. Kluwer Academic Publisher.
- García, B., Coronado, A., Montealegre, L., Giraldo, A., Tovar, B., Morales, S., & Cortés, D. (2013). *Competencias matemáticas y actividad matemática de aprendizaje*. Universidad de la Amazonía.
- Gómez, P. (2018). Currículo de Matemáticas. En P. Gómez (Ed.), *Formación de Profesores de Matemáticas y Prácticas de Aula: Conceptos y Técnicas Curriculares* (pp. 11–52). Universidad de los Andes.
- Guacaneme, E. (2002). Una mirada al tratamiento de la proporción en los textos escolares de matemáticas. *Revista EMA*, 7(1), 3–42.
- Henríquez-Rivas, C., & Verdugo-Hernández, P. (2023). Diseño de tareas en la formación inicial docente de matemáticas que involucran las representaciones de una función. *Educación Matemática*, 35(3), 178–208. <https://doi.org/10.24844/EM3503.06>
- Herrera, C. D. (2018). Investigación cualitativa y análisis de contenido temático. Orientación intelectual de revista Universum. *Revista General de Información y Documentación*, 28(1), 119–142. <https://doi.org/10.5209/RGID.60813>
- Huincahue, J., Borrero-Ferri, R., & Mena-Lorca, J. (2018). El conocimiento de la modelación matemática desde la reflexión en la formación inicial de profesores de matemática. *Enseñanza de Las Ciencias*, 36(1), 99–115. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2277>
- Kilpatrick, J. (1997). Confronting Reform. *The American Mathematical Monthly*, 104(10), 955–962. <https://doi.org/10.1080/00029890.1997.11990746>
- Kilpatrick, J. (2001). ¿Where's the Evidence? *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(4), 421–

427. <https://doi.org/10.2307/749702>

- Ministerio de Educación Nacional [MEN] (1998). *Matemáticas. Lineamientos Curriculares* (1.a ed.). Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN] (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. In *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas* (1.a ed., pp. 46–94). MEN. Imprenta Nacional. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional [MEN] (2016). *Matriz de Referencia*. Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN] (2017a). *Derechos Básicos de Aprendizaje* (vol. 2). Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN] (2017b). *Mallas de aprendizaje de matemáticas, grado 5*. Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN] (2020). *Marco de referencia para la evaluación*. ICES.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN] (2022). *Marco de referencia para la evaluación*. ICES.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN] & Universidad de Antioquia. (2016). *Fundamentación Teórica de los Derechos Básicos de Aprendizaje (V2) y de las Mallas de Aprendizaje para el área de Matemáticas*. <https://iedjesusdenazaret.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/01/fundamentacionmatematicas.pdf>
- Moreno, R., Mayorga, R., & Guacaneme, E. (2017). Perspectivas teóricas de la razón, la proporción y la proporcionalidad como relaciones de comparación. In *Memorias del II Congreso de Educación Matemática de América Central y de El Caribe* (pp. 1–8). Comité Interamericano de Educación Matemática. <https://core.ac.uk/download/pdf/328835656.pdf>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM.
- Perry, P., Guacaneme, E., Andrade, L., & Fernández, F. (2003). *Transformar la enseñanza de la proporcionalidad en la escuela: un hueso duro de roer*. Una empresa docente.
- Ramos, A. I., Herrera, J. A., & Ramírez, M. S. (2010). Developing cognitive skills with mobile learning: A case study. *Comunicar*, 17(34), 201–209. <https://doi.org/10.3916/C34-2010-03-20>
- Reed, S. (2007). *Cognition. Theory and Applications*. Thomson Wadsworth.
- Reyes-Gasperini, D. (2013). *La transversalidad de la proporcionalidad* (Vol. 4). Secretaría de Educación Pública. https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/6586/1/images/transversalidad_smc_baja.pdf
- Sellet, M., & Aguilera, Z. (2020). El aprendizaje cooperativo y el desarrollo de las habilidades cognitivas. *Revista EDUCARE*, 24(1), 51–74. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i1.1226>

- Sfard, A. (2001). Equilibrando algo desequilibrado: los estándares del NCTM de matemática. *Revista EMA*, 2, 95–140.
- Solar, H. (2009). *Competencias de modelación y argumentación en interpretación de gráficas funcionales: propuesta de un modelo de competencia aplicado a un estudio de caso*. [Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona]. Repositorio institucional. <http://www.tdx.cat/TDX-0615110-104415>
- Triviño, J., & Guacaneme, E. (2011). ¿Existen situaciones cotidianas cuyo modelo matemático corresponde a una función de proporcionalidad? Memorias 12 Encuentro de Matemática Educativa. Quindío, Colombia. <https://funes.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/tainacan-items/32454/1188179/Trivi25C325B1oExistenAsocolme2011.pdf>
- Verdugo-Hernández, P., & Espinoza-Vásquez, G. (2023). El desarrollo de habilidades en el trabajo matemático: el caso de Lucas, un futuro profesor de matemática, en su práctica profesional. *Uniciencia*, 37(1), 1–23. <https://doi.org/10.15359/ru.37-1.10>
- Vergnaud, G. (2009). The theory of conceptual fields. *Human Development*, 52(2), 83–94. <https://doi.org/10.1159/000202727>

Cómo citar este artículo:

Roldán-Sosa, G. L., Guacaneme-Suárez, E. A., & Pizarro, N. (2025). Integración de la estructura curricular de las matemáticas escolares en Colombia: ¿un problema mayor? *Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática (REVIEM)*, 5(1), e202507. <https://doi.org/10.54541/reviem.v5i1.142>



Copyright © 2025. Guillermo León Roldán-Sosa, Edgar Alberto Guacaneme-Suárez, Noemí Pizarro. Esta obra está protegida por una licencia [Creative Commons 4.0. International \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)