

¿Qué opinión tienen los profesores de matemática colombianos sobre la enseñanza por competencias?

María Rita Otero^{1,2}, Viviana Carolina Llanos^{1,2}, Juan S. Rangel-Luengas³

rotero@exa.unicen.edu.ar, vcllanos@exa.unicen.edu.ar, juansamueldj@gmail.com

¹NIECYT, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

²CONICET, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.

³SED BOGOTÁ, Secretaría de Educación de Bogotá, Colombia.

Resumen

En este trabajo se reportan resultados parciales de una investigación cuyo objetivo es relevar la opinión de los profesores de matemática colombianos sobre la Enseñanza de la matemática por competencias (EMC). Se analizan 604 escritos breves de opinión sobre la EMC, que fueron suministrados como respuesta voluntaria a un ítem abierto incluido en una encuesta que fue administrada por muestreo teórico a 704 profesores colombianos. Las respuestas se analizan en dos etapas usando técnicas cualitativas y cuantitativas. La primera, consiste en la lectura y relectura de los textos, en un proceso de análisis y meta análisis hasta lograr la construcción inductiva de categorías y subcategorías. La segunda, emplea métodos cuantitativos de estadística multivariada para realizar un análisis factorial de correspondencias múltiples y una partición de las opiniones para su posterior descripción e interpretación. Los resultados muestran que las opiniones de los profesores se pueden dividir en cuatro grupos. En general la opinión de los profesores es entre favorable y neutra sobre la EMC aunque no desarrollan el enfoque en el aula. Se destaca que el conocimiento matemático aparece desligado de la competencia y que no se asigna un papel relevante a los estudiantes, sino a los profesores.

Palabras clave: Competencia matemática, Enseñanza de la matemática, Opinión de los profesores de matemática.

What is the opinion of Colombian mathematics teachers about teaching by competences?

Abstract

This paper reports partial results of a research whose objective is to survey the opinion of Colombian mathematics teachers on the Teaching of Mathematics by Competences (TMC). We analyzed 604 short writings of opinion about SCA, which were provided as a voluntary response to an open item included in a survey that was administered by theoretical sampling to 704 Colombian teachers. The responses are analyzed in two stages using qualitative and quantitative techniques. The first consists of reading and rereading the texts, in a process of analysis and meta-analysis until the inductive construction of categories and subcategories is achieved. The second uses quantitative multivariate statistical methods to perform a factorial analysis of multiple correspondences and a split of opinions for its subsequent description and interpretation. The results show that the teachers' opinions can be divided into four groups. In general the teachers' opinion is between favorable and neutral about the TMC although they do not develop the focus in the classroom. It is emphasized that mathematical knowledge appears detached from the competition and that a relevant role is not assigned to students, but to teachers.

Keywords: Mathematical Competence, Teaching Mathematics, Mathematics teachers' opinion.

Quel est l'opinion des professeurs de mathématiques colombiens sur l'enseignement basé sur des compétences?

Résumé

Ce document présente les résultats partiels d'une recherche visant à sonder l'opinion des professeurs de mathématiques colombiens sur l'enseignement des compétences mathématiques par (ECM). Nous avons analysé 604 courts écrits d'opinion sur le SCA, qui ont été fournis comme réponse volontaire à

un point ouvert inclus dans une enquête qui a été administrée par échantillonnage théorique à 704 enseignants colombiens. Les réponses sont analysées en deux étapes à l'aide de techniques qualitatives et quantitatives. La première consiste à lire et relire les textes, dans un processus d'analyse et de méta-analyse jusqu'à la construction inductive de catégories et sous-catégories. La seconde est médiée par des méthodes quantitatives basées sur des statistiques multivariées, ce qui permet d'obtenir une analyse factorielle des correspondances multiples et un partitionnement des opinions pour une description et une interprétation ultérieures. Les résultats montrent que les opinions peuvent être divisées en quatre groupes, qui décrivent une opinion favorable à neutre sur la ECM, dans laquelle ils découpent les connaissances des compétences et n'attribuent pas de rôle pertinent aux étudiants. Cependant, les enseignants ne semblent pas adopter cette approche en classe.

Mots clés: Compétence mathématique, Enseignement des mathématiques, opinion des professeurs de mathématiques.

1. INTRODUCCION

En Colombia el interés por las competencias surge en la década del 90. Actualmente, el Ministerio de Educación Nacional colombiano (MEN) adopta un currículo basado en competencias en todas las áreas y define estrategias y acciones para mejorar la calidad de la educación, con el propósito de “...fortalecer el desarrollo de las competencias básicas, genéricas, específicas...” (MEN, 2010). Específicamente para el área de matemáticas, la normativa curricular consiste en los Estándares Básicos de Calidad - EBC (2006), los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y las mallas de aprendizajes estructurantes. Estos documentos son utilizados por el MEN para comunicar a los profesores las directrices sobre el trabajo en el aula, proponiendo como competencias a desarrollar: la comunicación y representación, el razonamiento y la argumentación, la modelación, el planteamiento y resolución de problemas (MEN y UdeA, 2016). Asumiendo una postura fuertemente crítica sobre la enseñanza centrada en las competencias, Sacristán (2018) afirma que:

“Los nuevos lenguajes puede que sean necesarios para abordar nuevas realidades, para descubrir algo verdaderamente nuevo en ellas, pero, frecuentemente, son la expresión de la capacidad que los poderes y burocracias tienen para uniformar las maneras de ver y pensar la realidad en función de determinados intereses.” (p. 9).

El inapropiadamente denominado “nuevo enfoque de las competencias”, responde primero, a preocupaciones de carácter económico, después político, y por último educativo. En el ámbito educativo, las *competencias* determinan los fines que los estudiantes deberían lograr en una cierta etapa de formación y su principal uso, sería el de orientar los sistemas y programas educativos. Sin embargo, hay un problema de base con el constructo *competencia*, “cuanto más nos lo explican comprendemos que no nos dicen lo que creíamos que querían decir.” (Ibíd., p. 35).

Particularmente en Colombia, el enfoque de las competencias está en marcha y se sustenta en una normativa que “define” la competencia de manera poco clara y sin un marco teórico explícito, esto no es de extrañar, pues algunos señalan que competencia no es un concepto científico y por lo tanto no existe un marco teórico explícito acerca de esta noción (Vergnaud, 2012; Otero, 2019). Al parecer, la apuesta por un Currículo basado en competencias, no estaría dando los resultados esperados, entre otras razones esta falta de suceso podría

atribuirse a que las normativas curriculares no orientan a los profesores sobre cómo realizar la EMC.

En términos generales, nuestro trabajo se enfoca en desvelar la opinión de los profesores de matemáticas colombianos sobre la EMC, donde el enfoque tiene una larga tradición, al menos normativa. Específicamente aquí, se analiza un ítem de respuesta abierta, que fue respondido por 604 profesores, como parte de una encuesta administrada a 704 profesores de matemáticas, a partir de un muestreo teórico estratificado, proporcional a la población de las regiones naturales de Colombia. La noción de *opinión* que utilizamos debe entenderse en el sentido de Bordieu & Eagleton (1991), quien utiliza el término griego *doxa* para designar a las creencias y opiniones sociales -no cuestionadas- que funcionan como motivaciones naturales propias de cualquier actividad social humana.

2. EL CRECIENTE INTERES MUNDIAL POR LAS COMPETENCIAS

Según Le Boterf (1994, 2010) en Francia, ya en la década del 60 surgieron y fueron aceptadas las nociones saber, saber-hacer y saber-ser como precursoras de la idea de competencia. En la década de los 70 la investigación de McClelland (1973) inició la inclusión de las competencias en el ámbito laboral a partir de su *teoría de la necesidad* y de la relación causal entre el concepto de competencia y el desempeño excelente. Desde entonces, las investigaciones en torno a las *competencias en general*, impulsadas por organizaciones de renombre mundial, se han incrementado de manera considerable.

En el año 1947 se constituyó la Organización Europea de Cooperación Económica (OECE), que en 1961 se fusionó con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que ha tenido enorme influencia en la expansión de las competencias y su difusión al ámbito educativo. También puede mencionarse el proyecto de gran escala patrocinado por la UNESCO dirigido a la construcción de un futuro viable y sostenible (Morin, 1999). Por su parte la OCDE generó el proyecto de Definición y Selección de Competencias (DeSeCo), que se propone responder a las demandas que la sociedad hace actual a sus ciudadanos. Este proyecto intentó generar un marco conceptual basado en las denominadas *competencias clave* (Rychen & Salganik, 2001), que reducen el énfasis de las *competencias específicas* y lo traspasan a unas supuestas *competencias transversales* que

todos deberían desarrollar y mantener (Rychen & Salganik, 2003). En otros casos con el propósito de facilitar los intercambios y movilidad de carácter universitario en la Unión Europea, se desarrollaron alianzas entre las naciones a partir de las competencias, como es el caso del acuerdo de Bolonia (EEES, 1999), En América primero y luego en América Latina (Europe AID, 2004) pueden mencionarse iniciativas como el proyecto Tuning. En síntesis:

“Las competencias integraron desde 1960 un discurso que las consideraba como un factor determinante para la selección de personal. Posteriormente, la globalización demanda la posesión de conocimientos profesionales cambiantes y la capacidad de adaptarse permanentemente a la incertidumbre, razón por la cual, las competencias resurgieron en el ámbito académico en términos de educación para el trabajo y para la formación profesional. Desde allí, comenzaron a incidir, por un lado, en los niveles primario y secundario de la escolarización y también en el nivel universitario” (Otero, 2019, p. 36).

2.1 COMPETENCIAS MATEMÁTICAS: EL PAPEL DE LOS EXAMENES PISA.

Específicamente en matemáticas, a finales de la década del 80 el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM¹) por su sigla en inglés, promovió el movimiento de los *estándares educativos* y desde el año 2000 viene publicando materiales curriculares para EEUU. Por otra parte, también se inicia el Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias TIMSS² (IEA³, 1995) dirigido a la evaluación internacional de conocimientos de matemáticas y ciencias de los estudiantes de los grados cuarto y octavo en diferentes naciones.

Los países miembros de la OCDE inician en 1997 el Programa para la Evaluación Internacional para Estudiantes PISA⁴ (OCDE, 2000-2018) con el propósito de monitorear y emitir informes sobre los conocimientos y las destrezas en lectura, matemáticas y ciencias naturales, necesarios para una participación plena en la sociedad, adquiridos por los estudiantes de 15 años, al final de la escolaridad obligatoria. El primer examen PISA se realizó en el año 2000⁵ y desde ese momento, cada tres años, alternando los focos de atención, así en el 2000 fue lectura, en 2003 matemáticas y en 2006 ciencias.

En Dinamarca, en el año 2002 el proyecto KOM⁶ sobre competencias y aprendizaje de las matemáticas (Niss, & Jensen, 2002; Niss 2003) definió ocho competencias matemáticas para el currículum Danés, a saber: pensamiento matemático, manejo de problemas, modelado, razonamiento, representación, símbolos y formalismo,

comunicación y; competencias en ayudas y herramientas. Este proyecto impulsó la reforma curricular en ese país y formuló su propia definición de la competencia matemática. En dicho proyecto las competencias matemáticas son entendidas como aspectos y componentes interdependientes y superpuestos (Niss & Højgaard, 2011, Niss, 2015) que pueden recombinarse y generar intersecciones con las demás competencias.

Por su parte el equipo PISA experimenta marchas y contramarchas con relación a lo que considera competencia matemática (*mathematical literacy*), como lo describen Stacey and Turner (2015), los cambios realizados a las encuestas de 2006 y 2009 fueron en gran medida superficiales, pero en cuanto a la encuesta para el PISA 2012 (OCDE, 2012), el marco de referencia fue objeto de una revisión importante. Esta transformación coincide con el momento en que Mogen Niss es convocado para dirigir el equipo y ese año la competencia matemática se definió como:

“La capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a los individuos a reconocer el papel que las matemáticas desempeñan en el mundo y a emitir los juicios y las decisiones bien fundadas que los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos necesitan.” (OCDE, 2012, pág. 9).

De esta forma se observa como el examen PISA es influenciado por las ideas originadas en el grupo KOM. En el documento OCDE (2017) se precisa que en los marcos de PISA 2015 y PISA-D, se emplea una formulación modificada del conjunto de ocho competencias llamadas ahora capacidades, reduciendo su número de ocho a siete: comunicación, matematización, representación, razonamiento y argumentación, diseño de estrategias para resolver problemas, utilización de operaciones y de un lenguaje de carácter simbólico, formal y técnico y, utilización de herramientas matemáticas. Además, se menciona como un cambio relevante a la modificación y reemplazo del uso frecuente de la palabra competencia por el de capacidad matemática fundamental.

“Una década de experiencia en la elaboración de preguntas PISA y en el análisis del modo en que los alumnos responden a las mismas ha revelado que existe un conjunto de capacidades matemáticas fundamentales que sustentan cada uno de los procesos descritos y la competencia matemática en la práctica. El trabajo de Mogens Niss y de sus colaboradores daneses (Niss, 2003; Niss y Jensen, 2002; Niss y Højgaard, 2011) identificó ocho capacidades —a las que Niss se refirió como “competencias” y también el marco de 2003 (OCDE, 2004) — que son fundamentales en el comportamiento matemático”. (OCDE; 2017, p. 69).

Si bien se modificó el marco de referencia, aun se consideran capacidades de carácter general y el cambio del término capacidad por el de competencia, no ha sido justificado a qué obedece. Por otra parte, no es clara la relación entre las capacidades y el conocimiento que movilizan, y como lo indica Österholm (2016) existen diferentes niveles de claridad en la descripción del papel de las competencias en correspondencia con el conocimiento, sumado a que en muchos documentos curriculares no se

¹ National Council of Teachers of Mathematics. Inició en 1920 y se presenta como una organización profesional internacional comprometida con la excelencia de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para todos los estudiantes.

² Trends in International Mathematics and Science Study.

³ Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). Inició en el Instituto de Educación de la UNESCO (IEU) en Hamburgo, Alemania y se legalizó en 1967. Auspicia el proyecto TIMSS.

⁴ Programme for International Student Assessment.

⁵ PISA 2000 abarcó tres ámbitos: aptitudes para lectura, aptitudes para matemáticas y aptitudes para ciencias. Con énfasis en la lectura.

⁶ Kompetencer og matematiklæring KOM.

dice demasiado sobre esta relación, tal es el caso del PISA. Aunque el marco de matemáticas de PISA 2012 “...explica cómo los conocimientos de contenido matemático se organizan en cuatro categorías de contenido y describe aquellos que son relevantes para una evaluación dirigida a alumnos de 15 años...” (OCDE, 2012, p. 7) y en su versión más reciente menciona que “existe un amplio consenso sobre la necesidad de identificar dicho conjunto de capacidades matemáticas generales para complementar el papel de los conocimientos de contenidos matemáticos en la enseñanza de esta asignatura.” (OCDE, 2017, p. 69) sólo se insiste en que los contenidos se agrupan en cuatro grandes conjuntos, pero quedan aislados de las capacidades que el estudiante debe desarrollar. Sin embargo, establecer la relación entre competencia y conocimiento en general, y matemático en particular, es relevante en la actualidad, debido al impacto que estas interpretaciones tienen en la enseñanza que realizan los profesores. Sin embargo, ni el programa PISA, ni el proyecto KOM, como proponentes del enfoque, la establecen de forma explícita.

En síntesis, la difundida y popularizada noción de competencia del examen PISA presenta innumerables problemas para su operacionalización, porque es polisémica, cambia sus nociones de una aplicación de la prueba a otra, no es exclusiva del contexto educativo y no explícita con claridad el papel de conocimiento matemático. Entonces, cabe preguntarse cómo los profesores interpretan lo que implica enseñar competencias matemáticas.

3. PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN

- ¿Cómo pueden describirse y clasificarse las opiniones escritas de los profesores de matemática encuestados con relación a la EMC?
- ¿Cuál es el papel que los profesores encuestados otorgan a los contenidos de matemática en la EMC?
- ¿Los profesores consideran a las competencias como genéricas o como específicas de la matemática?
- ¿Cómo consideran los profesores que la EMC afecta su tarea?

4. METODOLOGÍA

En este trabajo se analizan 604 respuestas escritas que corresponde a un ítem abierto de una encuesta administrada a 704 profesores de matemáticas en el territorio colombiano. El ítem mencionado solicitaba una respuesta voluntaria cuya finalidad era indagar de manera escrita la opinión particular sobre la EMC. Esto permitió obtener un conjunto de 604 escritos cuya extensión oscila entre 10 y 80 palabras.

La investigación es de corte cualitativo e interpretativo. Los escritos se analizaron utilizando técnicas de análisis y meta análisis (Romero Chaves, 2005) y técnicas estadísticas multivariadas (Benzécri, 1980, 1985; Lebart, Morineau y Fenelon, 1985; Lebart, Morineau, 1994). Se realiza un análisis y meta-análisis de cada texto construyendo una categorización inductiva, “es decir que las categorías surgen de los propios textos analizados y son interpretadas y descriptas en función de nuestro marco teórico” (Otero, Moreira y Greca, 2002).

En segundo lugar, se transforman las categorías y subcategorías obtenidas en variables nominales y modalidades. Se realiza un análisis de contingencia que permite correlacionar entre sí a todas las variables y decidir cuáles de ellas formarán parte del análisis factorial de correspondencias múltiples (AFCM). Dicho análisis (Benzécri, 1980; Lebart, Morineau y Fenelon 1985) se realizó sobre las variables nominales con sus respectivas modalidades que se detallan en la Tabla 6.

“La técnica de reducción factorial proporciona una simplificación y síntesis de la información que permite analizar las principales conjunciones-oposiciones entre las variables. La representación gráfica de las diferentes modalidades de las variables en planos factoriales, proporciona una visión directa y global, de los principales aspectos de la información a tener en cuenta” (Otero, Moreira y Greca, 2002).

Luego, se efectuó una clasificación (Benzécri, 1980) que procuró la formación de clases que surgen de los datos mismos, permitiendo identificar las similitudes y diferencias entre las opiniones de los profesores. Se busca encontrar una partición del conjunto opiniones en partes bien separadas y que a su vez reúnan a las más próximas entre sí. El resultado esperado es una tipología, entendida como el conjunto coherente de clases formadas por agrupamiento de las opiniones relativamente homogéneas, cuando cada clase es un tipo, o entidad de características conocidas (Lebart, Morineau, 1994; Otero, Moreira y Greca, 2002) Las categorías se construyen a partir de las opiniones de los profesores, atendiendo a criterios de relevancia, exclusividad, complementariedad, especificidad y exhaustividad (Romero Chaves, 2005). Se leen y releen las opiniones de todos los profesores, hasta establecer las categorías de análisis y de ellas el conjunto de subcategorías asociadas, de allí el nombre de análisis y meta análisis de los escritos. En la sección siguiente se describen y resumen las categorías y subcategorías.

Para los restantes análisis basados en técnicas estadísticas multivariadas para datos cualitativos se utiliza el software SPAD®, (Benzécri, 1980; Lebart, Morineau, Fenelon, 1985). El análisis factorial de correspondencias múltiples (AFCM) permite determinar los ejes principales o factores, que serán analizados y luego, se interpretan los ejes, los planos factoriales y dentro de estos los cuadrantes.

El análisis factorial es un requisito previo para encontrar alguna tipología de las opiniones de los profesores y asociaciones de variables, o características relacionadas con ellas.

“La clasificación es inductiva y se basa en la búsqueda de semejanzas. Se parte de los individuos y se procede por agrupamientos sucesivos, tratando de descubrir tras los detalles, las grandes líneas que describen al conjunto. Este método de clasificación ascendente origina clases políticas (Benzécri, 1980). Es decir, las clases no se forman por la estricta conjunción lógica de propiedades correspondientes a todos los textos que las componen (clase monotética), sino por aquellos con un alto grado de semejanza (clase política). Se intenta encontrar una partición del conjunto de opiniones en partes bien separadas y que a su vez reúna a las más próximas entre sí, a partir de sus distancias en una representación espacial. La metodología para construir una tipología no consiste en

la mera aplicación mecánica de los procedimientos apropiados, es un trabajo recursivo, que requiere de la consideración de varias alternativas hasta lograr una, que resulte satisfactoria por su coherencia lógica” (Otero, Moreira y Greca, 2002, p. 142).

5. CONSTRUCCION DE CATEGORIAS Y SUBCATEGORIAS

El análisis de las opiniones de los profesores, permiten establecer inductivamente cinco categorías y las respectivas sub-categorías de análisis, definidas como: tipo de opinión, opinión, conocimiento, profesor y estudiante. En las secciones que siguen se describen dichas categorías y subcategorías de análisis.

5.1 Tipo de Opinión (T): Representa la afinidad o acuerdo de los profesores con el enfoque de la EMC. Se identifican tres subcategorías que se sintetizan en la Tabla 1 y se describen a continuación:

Tabla 1: Categoría Tipo de Opinión con sus subcategorías.

T- TIPO DE OPINION		
Subcategorías	Frecuencia relativa	Porcentajes
T1- A favor de la EMC.	119/604	19.7
T2- Opinión neutra.	457/604	75.7
T3- Disconformidad con la EMC.	28/604	4.6

T1- A favor de la EMC. Se agrupan las opiniones favorables de los profesores acerca de la EMC, destacando que: es importante, apropiada, es necesaria, es un “camino a seguir”. Atribuyen a la EMC resultados favorables tanto para profesores como para estudiantes.

T2- Opinión neutra. Esta modalidad agrupa las opiniones de los Profesores que no están ni a favor ni en contra de la EMC, no tienen opinión formada ni posición definida.

T3- Disconformidad con la EMC. Se agrupan los profesores que se manifiestan en desacuerdo con la EMC, sea porque es demasiado trabajo para el profesor, o porque consideran que no existen las condiciones mínimas para llevarla a cabo.

La categoría *Tipo de Opinión* evidencia que sólo el 5% de los profesores encuestados manifiesta una disconformidad total con la EMC (T3), el 20 % tiene una opinión favorable (T1) y el 75% restante una posición neutra o no definida acerca de la EMC (T2).

5.2 Opinión (O): Se agrupan las opiniones de los profesores de matemáticas acerca de los requerimientos, ventajas y desventajas de la EMC. Se identificaron nueve modalidades, que se sintetizan en la tabla 2 y se describen a continuación:

Tabla 2: Categoría Opinión con sus subcategorías.

O- OPINION		
Subcategorías	Frecuencia relativa	Porcentajes
O1- La EMC es mejor que la ET y debe aplicarse.	149/604	24.7
O2- La EMC requiere flexibilizar los contenidos.	103/604	17.1

O3- La EMC desarrolla en el estudiante habilidades y destrezas.	87/604	14.4
O4- La EMC genera bienestar.	25/604	4.1
O5- La EMC requiere más trabajo y dedicación de los profesores.	58/604	9.6
O6- La EMC requiere mayor flexibilización al contexto.	60/604	9.9
O7- La EMC es una moda .	19/604	3.1
O8- La EMC implica capacitar a los profesores.	47/604	7.8
O9- Las dificultades para la EMC, exceden al profesor y sus estudiantes.	56/604	9.3

O1- La EMC es mejor que la ET, y debe aplicarse. Se agrupan los profesores que destacan los beneficios de la EMC: es efectiva, facilita el aprendizaje y permitiría enfrentar y superar los problemas de la ET.

O2- La EMC requiere flexibilizar los contenidos. Consideran necesaria la vinculación de conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas, y la solución de problemas de otras áreas.

O3- La EMC desarrolla en el estudiante habilidades y destrezas. Se identifican aquí las opiniones que relacionan la EMC con el desarrollo de la creatividad, la autonomía, el espíritu investigativo, el pensamiento lógico; con el objetivo de mejorar su capacidad de resolver problemas.

O4- La EMC genera bienestar. Los profesores consideran que la EMC facilita el estudio y mejora el comportamiento de los niños porque los mantiene felices y motivados y eso les produce mayor interés por el estudio.

O5- La EMC requiere más trabajo y dedicación de los profesores. Éstos consideran que la EMC les demanda mayor esfuerzo para: el diseño de materiales, la generación de proyectos transversales, seguimiento individual y recursos lúdicos.

O6- La EMC requiere mayor flexibilización al contexto. Consideran que la EMC debe atender a las necesidades e intereses de los estudiantes. No comparten la imposición de una EMC estandarizada y común a todas las regiones de Colombia.

O7- La EMC es una moda. Se reúnen las opiniones desfavorables de los profesores frente a la EMC. Consideran que se enfoca en el utilitarismo, o se trata de una moda funcional a intereses económicos, políticos, sociales o de otro tipo, más que educativos.

O8- La EMC requiere capacitación a los profesores. Éstos manifiestan no estar preparados para la EMC. No conciben un sustento teórico suficiente, ni lineamientos y pautas claros. Solicitan capacitación, orientaciones, y pautas para su implementación.

O9- Las dificultades para la EMC, exceden al profesor y estudiantes. Para implementar la EMC los profesores consideran necesario sortear trabas institucionales, cambios de carácter político y administrativo. Además presentan disconformidad con la evaluación estandarizada y en general que les es impuesta.

De la categoría *Opinión*, se interpreta que algunos profesores tienen opiniones favorables sobre la EMC: el 25% considera que es mejor que la enseñanza tradicional ET y que debe aplicarse (O1). El 17% considera que permite flexibilizar los contenidos (O2). Esto permitiría hipotetizar que los profesores no relacionan el

conocimiento con las competencias, en correspondencia con la ambivalencia al respecto que sostienen las pruebas PISA y con la consiguiente difusión de esta idea en la comunicación. Otro grupo que representa el 14% de la muestra, opina que la EMC permite que el estudiante desarrolle habilidades y destrezas (O3). Esta respuesta también está en línea con el discurso habitual del EMC y con el encuadre de los exámenes PISA. El 10% de los profesores consideran que las dificultades para la EMC exceden al profesor y sus estudiantes (O9) y que esta demanda más trabajo y dedicación de los profesores (O5). A esta carga adicional se agrega que la EMC debe adaptarse a las necesidades e intereses de los estudiantes (O6). Algunos profesores (8%) indican que debería capacitárseles para desarrollar la EMC (O8). Muy pocos, entre el 3% y 4%, consideran que facilita el estudio, mejora el comportamiento, mantiene a los niños felices y motivados (O4) y otra minoría, consideran a las competencias como una moda, que favorece la acción y el utilitarismo, en desventaja del humanismo (O7).

5.3 Conocimiento (C): Esta categoría se refiere a cómo los profesores relacionan o no los contenidos de la enseñanza con las competencias. Las subcategorías se sintetizan en la Tabla 3.

Tabla 3: Categoría Conocimiento y subcategorías.

C- CONTENIDO		
Subcategorías	Frecuencia relativa	Porcentajes
C1- La EMC se refiere a conocimientos genéricos.	411/604	68.0
C2- La EMC requiere de un estudio de la Matemática Interdisciplinar.	146/604	24.2
C3- La EMC requiere de un estudio disciplinar de la Matemática.	47/604	7.8

C1- La EMC refiere a conocimientos genéricos. Estos profesores cuestionan las llamadas competencias genéricas que promueven: el pensamiento lógico matemático, la adquisición de habilidades y destrezas transversales matemáticas, no estrictamente relacionadas a conocimientos matemáticos específicos.

C2- La EMC requiere de un estudio de la Matemática Interdisciplinar. La EMC debe referirse a la matemática aplicada, para atender los problemas de otras disciplinas y resolver situaciones cotidianas y de otro tipo.

C3- La EMC requiere de un estudio disciplinar de la Matemática. La EMC debe referirse a la matemática escolar e incluir el estudio de los teoremas, las demostraciones y los sistemas de signos propios de la disciplina.

En la categoría *Conocimiento*, el 68% de los profesores considera que la EMC no está vinculada al conocimiento disciplinar específico (C1) y solo el 24% (C2) considera que la EMC requiere de un estudio de la Matemática Interdisciplinar. Sólo el 8% considera que la EMC requiere estudiar Matemática disciplinar (C1). Esto reafirma la desvinculación entre competencias matemáticas y conocimiento matemático específico presente en la opinión de los profesores.

5.4 Profesor (P): Esta categoría describe el lugar de los profesores en la EMC. Las subcategorías, se describen en la Tabla 4 y se sintetizan a continuación.

Tabla 4: Categoría Profesor con sus subcategorías.

P- PROFESOR		
Subcategorías	Frecuencia relativa	Porcentaje
P1- El profesor reconoce los beneficios de la EMC pero no la lleva a cabo.	409/604	67.7
P2- El profesor necesita recursos para optar por la EMC.	40/604	8.61
P3- El profesor necesita capacitación.	12/604	2.0
P4- La EMC requiere de mayor esfuerzo y dedicación por parte del profesor.	46/604	7.6
P5- Profesores dispuestos a abandonar la ET e implementar la EMC.	51/604	8.4
P6- Los profesores asumen la responsabilidad por el logro de la competencia en el aula.	46/604	7.6

P1- El profesor reconoce los beneficios de la EMC pero no la lleva a cabo. Se identifican los profesores que la consideran positiva, pero que mencionan cuáles son las acciones concretas para implementarla en aula.

P2- El profesor necesita recursos para optar por la EMC. Entre las respuestas se identifican quienes solicitan recursos (principalmente didácticos y tecnológicos) para gestionar el aprendizaje, que faciliten, convengan, ayuden a los estudiantes.

P3- El profesor necesita capacitación. Los profesores solicitan capacitación sobre las competencias, sobre la matemática aplicada y que los orienten para implementar la EMC en el aula.

P4- La EMC requiere de mayor esfuerzo y dedicación por parte del profesor. Los profesores manifiestan que la EMC implica trabajo adicional en el diseño de las propuestas de enseñanza y a la vez, actualización y capacitación permanente.

P5- Profesores dispuestos a abandonar la ET e implementar la EMC. Los profesores consideran que la EMC es una alternativa a la ET y les permitiría cambios positivos como: ser creativos, orientar o guiar mejor al estudiante y por sobre todo, destacan el papel del profesor como motivador para el aprendizaje.

P6- Los profesores asumen la responsabilidad por el logro de la competencia en el aula. Se consideran responsables por el desarrollo de las competencias de los estudiantes, para lo que habría que construir un ambiente de trabajo agradable. Asumen la responsabilidad del resultado final, aunque consideran necesaria la colaboración y compromiso de los estudiantes.

A partir de la categoría *Profesor* se interpreta que el 67% de los profesores explicitan las bondades del enfoque de EMC (P1), aunque esto no tendría un correlato en su práctica docente. Un 2% considera que el profesor necesita más recursos (P2) y un 7%, mayor formación y capacitación para aplicar el enfoque EMC en el aula y ponerlo en práctica (P3); mientras que sólo el 8% de los profesores mencionan que sería deseable abandonar la ET por la EMC (P5). Entre los obstáculos para su implementación se reconoce que el 8% opinan que es

difícil de implementar la EMC eficazmente porque requiere de mayor esfuerzo y dedicación por parte del profesor (P4), en parte porque algunos de ellos (el 8% restante) consideran que son responsables por la efectividad y el logro de la competencia en el aula (P6).

5.5 Estudiante (E): Esta categoría refiere a la responsabilidad que, según los profesores, deben asumir los estudiantes en la EMC. Las subcategorías identificadas entre las respuestas se sintetizan en la Tabla 5 y se definen a continuación:

Tabla 5: Categoría Estudiante con sus subcategorías.
E- ESTUDIANTE

Subcategorías	Frecuencia relativa	%
E1- La EMC es independiente del rol del estudiante.	369/604	61.1
E2- La EMC es posible si el estudiante recibe motivación y ayuda del profesor.	55/604	9.1
E3- La EMC parte del interés del estudiante.	133/604	22.0
E4- La EMC da mayor autonomía al estudiante que la ET.	47/604	7.8

E1- *La EMC es independiente del rol del estudiante.* Agrupa opiniones que desliga al estudiante la responsabilidad en la EMC. Se pone el énfasis en otros aspectos como aprobación o reprobación, dificultades en el aprendizaje, pero que no involucran explícitamente un rol específico de los estudiantes.

E2- *La EMC es posible si el estudiante recibe motivación y ayuda del profesor.* Se agrupan aquí los profesores que asumen su papel como “profesores motivadores”. Entre sus funciones mencionan la creación de actividades lúdicas, que promuevan la creatividad y el gusto por la matemática.

E3- *La EMC parte del interés del estudiante.* Profesores que consideran que para la EMC se deben considerar los intereses de los estudiantes, y ayudarlos a dar sentido a lo

que aprenden. El éxito de la EMC, no depende exclusivamente del profesor.

E4- *La EMC da mayor autonomía al estudiante.* Los profesores están convencidos que el rol del estudiante en la EMC es muy diferente al de la ET. La EMC hace que el estudiante sea autónomo, dinámico, y a la vez más comprometido, disciplinado y responsable en su proceso formativo.

La categoría *Estudiante*, permite interpretar que el 61% de los profesores no le atribuye en la respuesta escrita una responsabilidad por el éxito de la EMC al estudiante (E1). El 22% opina que la EMC requiere atender a sus intereses particulares (E3). Muy pocos profesores (9%) consideran que la EMC sólo es posible si el estudiante recibe motivación, orientación y ayuda de su profesor (E2). El 8% opina que la EMC da mayor autonomía al estudiante en comparación con la ET (E4).

Si se transforman las categorías y sus correspondientes subcategorías en variables nominales con sus respectivas modalidades, se puede realizar un test de contingencia entre ellas. Este análisis establece la existencia de una asociación estadísticamente significativa entre las variables a los efectos de realizar un análisis factorial de correspondencias múltiples (ACFM), que presentamos en la sección siguiente.

6. ANÁLISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES

El análisis de contingencia permite involucrar a todas las variables en el ACFM. En la Tabla 6 se presentan los descriptores de las variables activas: Tipo, Opinión, Conocimiento, Profesor y Estudiante y de sus 25 modalidades respectivas. En la Gráfica 1, se representa el plano factorial y las modalidades aparecen como cuadrados en color azul.

Tabla 6: Variables y modalidades del ACFM.

T- TIPO DE OPINION	
T1 favor	T1-A favor de la EMC.
T2 neutra	T2- Opinión neutra.
T3 contra	T3- En contra.
O- OPINION	
O1 aplicar	O1- La EMC es mejor que la ET y debe aplicarse.
O2 contenido	O2- La EMC requiere flexibilizar los contenidos.
O3 habilidades	O3- La EMC desarrolla en el estudiante habilidades y destrezas.
O4 facilita	O4- La EMC genera bienestar.
O5 +trabajo	O5- La EMC requiere más trabajo y dedicación de los profesores.
O6 interesante	O6- La EMC requiere mayor flexibilización al contexto.
O7 moda	O7- La EMC es una moda.
O8 capacitar	O8- La EMC implica capacitar a los profesores.
O9 dificultades	O9- Las dificultades para la EMC, exceden al profesor y sus estudiantes.
C- CONOCIMIENTO	
C1 escisión.	C1- La EMC se refiere a conocimientos genéricos.
C2 interdisciplinar	C2- La EMC requiere de un estudio de la Matemática Interdisciplinar.
C3 disciplinar	C3- La EMC requiere de un estudio disciplinar de la Matemática.
P- PROFESOR	
P1 aplicaría	P1- El profesor reconoce los beneficios de la EMC pero no la lleva a cabo.
P2 +recursos	P2- El profesor necesita recursos para optar por la EMC.
P3 +formación	P3- El profesor necesita capacitación.
P4 +esfuerzo	P4- La EMC requiere de mayor esfuerzo y dedicación por parte del profesor.

P5 cambio	<i>P5- Profesores dispuestos a abandonar la ET e implementar la EMC.</i>
P6 responsable	<i>P6- Los profesores asumen la responsabilidad por el logro de la competencia en el</i>
E- ESTUDIANTE	
E1 omitido	<i>E1- La EMC es independiente del rol del estudiante.</i>
E2 motivado	<i>E2- La EMC es posible si el estudiante recibe motivación y ayuda del profesor.</i>
E3 interesado	<i>E3- La EMC parte del interés del estudiante.</i>
E4 autónomo	<i>E4- La EMC da mayor autonomía al estudiante que la ET.</i>

Los dos primeros ejes del AFCM acumulan el 66% de la varianza explicada. El primer factor en el eje horizontal de la Gráfica 1, representa el 37,6% de la varianza explicada y se relaciona con los requisitos para desarrollar la EMC. En el semieje positivo se ubican las modalidades con mayor contribución: **T2 neutra**, **E3 interesado**, **O2 contenido** y **C2 interdisciplinar**. En el semieje negativo se ubican las modalidades **E1 omitido**, **O8 capacitar**, **P3 +formación**, y **T3 contra**, que tienen una contribución importante a la conformación y la inercia del eje. La oposición entre estas modalidades describe las diferencias entre los requisitos que tienen los profesores disconformes y los neutros con respecto a la EMC. Los que no están de acuerdo con la EMC manifiestan que se requiere capacitación y formación, mientras que los que tienen una opinión neutra consideran que la EMC requiere favorecer la flexibilización del contenido en relación a los intereses del estudiante.

El segundo factor en el eje vertical de la Gráfica 1, representa el 28.7% de la varianza total explicada y está relacionado con la aplicación de la EMC. En el semieje positivo se ubican las siguientes modalidades: **P3 +formación**, **O5 +trabajo**, **O4 facilita**, **P6 responsable** y **E2 motivado**. En el semieje negativo se encuentran las modalidades: **P1 aplicaría**, **O1 aplicar**, **T1 favor** y **E1 omitido**. Este eje opone en la parte positiva, la opinión del profesor que asume toda la responsabilidad por el logro de la competencia, con la opinión de quien considera a la EMC como una posibilidad, sin que esto implique modificación o cambio en sus clases. También se observa la poca asociación entre la aplicación de la EMC y el asumir las condiciones que ello impone.

PLANO FACTORIAL

El análisis del *plano factorial* (Gráfica 1) considera la descripción de los ejes según el criterio de la proximidad de las modalidades en la ubicación espacial, que expresa una mayor relación entre ellas y según la oposición entre las modalidades o grupos de ellas con respecto al origen.

En el cuadrante I, en la esquina superior derecha, están próximas las modalidades **P6 responsable**, **O4 facilita**, y **E2 motivado**. Parcialmente, esto se interpreta considerando que asumir la responsabilidad por el logro de la competencia supone comprometerse y responsabilizarse por la motivación de los estudiantes. Además, se observa la oposición entre las modalidades **P5 cambio**, **O5 trabajo**, y **P6 responsable** ubicadas en el primer cuadrante, con la modalidad **T1 favor** ubicada en el tercer cuadrante. Esta oposición indica que los profesores que están completamente a favor de la EMC, no mencionan su responsabilidad por el logro de la competencia ni indican que se debe abandonar la enseñanza tradicional, así como

tampoco mencionan que la EMC les implique más trabajo y dedicación.

En el extremo superior izquierdo del cuadrante II, se ubican muy próximas las modalidades **P3 +formación**, **O8 capacitar**. Esto indica que para los profesores, ellos carecen de una capacitación apropiada para desarrollar la EMC. En este mismo cuadrante, las modalidades **P2 +recursos** y **O9 dificultades** se oponen al conjunto de modalidades ubicadas en el cuadrante IV en la parte inferior derecha: **O2 contenido**, **C2 interdisciplinar**, **E3 interesado**.

Esto significa que mientras la EMC prescribe flexibilizar el contenido, tratarlo de manera interdisciplinar y atender a los intereses de los estudiantes, los profesores no saben cómo hacer esto, porque su formación es tradicional y en consecuencia, no pueden enfrentar las dificultades y las exigencias de la EMC.

En el cuadrante II, se observa que la modalidad, **C3 disciplinar** (la EMC requiere de un estudio de la Matemática disciplinar) y en el cuadrante III, la modalidad **T3 contra** (Disconformidad total con la EMC), se ubican considerablemente separadas de las demás. Esta disposición evidencia que son atípicas en el conjunto de las opiniones de los profesores. Es decir que el conocimiento disciplinar aparece aislado, poco mencionado, y no relacionado con el resto de las modalidades.

7. CLASIFICACIÓN

El análisis de clúster tiene como propósito agrupar las modalidades de las variables, tratando de lograr la máxima homogeneidad en cada grupo, pero al mismo tiempo, la mayor diferencia entre ellos (Benzécri, 1980; Lebart, Morineau, Fenelon, 1985; Lebart, Morineau, 1994; Moscoloni, 2011; Otero, Moreira & Greca, 2002). Entonces, después de aplicar métodos de clasificación a las opiniones de los profesores que participaron de la encuesta, éstas se pueden agrupar en cuatro clases (cada clase está representada con un círculo rojo). A continuación se presentan las descripciones de cada clase en términos de las modalidades más representativas.

Opinión Neutra (clase 1/4): Se trata de profesores que no se expresan ni a favor ni en contra del EMC y que tienen una opinión neutra y/o confusa, a la vez que describen algunos requisitos. Esta clase agrupa las opiniones de 131 profesores (22%) y está representada por las modalidades **T2 neutra**, **C2 interdisciplinar**, **P1 aplicaría**, **O2 conocimiento** y **E3 interesado**. Estos profesores potencialmente aplicarían la EMC y consideran que se requiere flexibilidad curricular para tratar problemas interdisciplinarios relacionados con la vida del estudiante y atender a los diferentes ritmos de aprendizaje. Ellos condicionan la aplicación de la EMC a que el punto de

(C3) con solo 8%. Los resultados de nuestro análisis muestran que para los profesores el conocimiento matemático es algo separado o aislado de la competencia. Esta confusión podría originarse en la normativa sobre competencias “...podemos reconocerlas como un *saber hacer en situaciones concretas y contextos específicos*” (MEN 2015a, p.2), resaltando que este *saber práctico*, se refiere a un conocimiento general preexistente a las situaciones que le dieron origen. Una tal concepción epistemológica, de corte dualista es muy cuestionable. Contrariamente, existe una dialéctica entre la forma predicativa (logos) y la forma operatoria del conocimiento (praxis), ellas interactúan mutuamente y son indisociables. También son indisociables de las situaciones en las cuales surge el conocimiento. En este aspecto, el discurso del MEN heredado de PISA, asume concepciones dualistas y behavioristas que interpretan a las competencias con un supuesto saber-hacer disociado del saber-saber, siendo esto confuso y teóricamente cuestionable (Otero, 2019).

La categoría *Profesor* muestra que el 68% de los profesores explicita las bondades del enfoque sin haberlo llevado a cabo (P1), es decir sin haber modificado su práctica docente habitual. Para un 9%, el profesor necesita más recursos para aplicar la EMC (P2). El 8% señala que esto les demandaría más esfuerzo y dedicación (P4). Un 8% de los profesores mencionan que se debería abandonar la enseñanza tradicional e implementar la EMC (P5). Un 8% asumen el logro de las competencias como su responsabilidad (P6). Esto no es de extrañar, puesto que es conocido que el salario de los profesores de varios países es calculado según la puntuación de sus estudiantes en las pruebas nacionales y en PISA (Apple, 2014; Apple, Beane, 2005). Finalmente solo el 2% demanda más formación para poner en práctica el enfoque EMC en el aula (P3).

La categoría *Estudiante* muestra que para el 61 % de los profesores encuestados la EMC no depende del papel de los estudiantes (E1). Para el 22% la EMC requiere de estudiantes interesados (E3) y el 9% consideran que la EMC sólo es posible si el estudiante recibe motivación, orientación y ayuda de su profesor (E2). Para el 8% la EMC genera más autonomía en los estudiantes (E4) comparado con la enseñanza tradicional.

El escaso papel otorgado al estudiante debe ser interpretado con cuidado. ¿Los profesores realmente desconocen el papel del destinatario de sus enseñanzas o más bien responden a las exigencias del MEN? Es un hecho conocido que los profesores cargan voluntariamente o se les exige asumir la responsabilidad del “éxito” de los estudiantes, como si la conducta de estos pudiera controlarse externamente.

La responsabilidad de motivar y controlar el interés de los estudiantes puede relacionarse con el mito según el cual se aprende jugando, por la motivación que deviene del juego. Si el aprendizaje se relaciona con el juego es importante destacar que más bien se trata de una relación con el ocio creativo en oposición al ne-gocio-pleno de cuestiones y de aspectos desafiantes.

La EMC presenta enormes dificultades, en parte, porque no existe claridad sobre la noción misma de competencia, ni

sobre cómo enseñar competencias y porque la ideología de PISA, termina reduciendo todo el problema a un test supuestamente estandarizado, administrado en buena parte del mundo, al servicio de intereses políticos y económicos más que educativos (Otero, 2019). Como consecuencia de esto, opera una hegemonización de la formación y de la tarea del profesor, así como una visión eficientista de su papel y de su profesión. ¿Alguien consultó a los profesores en algún lugar del mundo sobre lo que opinan de la enseñanza por competencias asociadas a los test internacionales y a sus innumerables homólogos nacionales?

El análisis factorial muestra las relaciones y oposiciones entre las variables y sus modalidades. El primer eje expresa la poca asociación entre los requisitos para la EMC de los profesores disconformes y de los neutros y/o confusos. Los disconformes manifiestan que se requiere capacitación y formación, mientras que los que tienen opinión neutra y/o confusa consideran que mantener al estudiante interesado, favorecer la flexibilización y el contenido interdisciplinar en relación a los intereses del estudiante son requisitos propios de la EMC.

El segundo eje representa la oposición entre los profesores que se asumen como responsables por el logro de las competencias, con aquellos que piensan a la EMC como una posibilidad que potencialmente podrían implementar. Se observa la diferencia entre una supuesta posible EMC y lo que implica realmente en los hechos. Por esta razón, se advierte que si para el profesor el logro de la competencia depende fuertemente de él, entonces debería asumir mayor responsabilidad dedicación y trabajo además de hacerse cargo de la motivación de sus estudiantes, sin mencionar que estos tengan algún papel. Esta posición es coherente con lo propuesto por el MEN; porque la normativa propone explícitamente que los profesores deben motivar a sus estudiantes, ayudarles a cumplir con los propósitos propuestos y responsabilizarse del éxito en el logro de la competencia, sin mencionar en ningún momento algún tipo de compromiso por parte de los estudiantes.

Las clases que agrupan los mayores porcentajes de opiniones consideran que la EMC, permite flexibilizar el contenido considerando los intereses de los estudiantes y la resolución de problemas, además, desliga el contenido de la EMC y la aplicarían. Para los profesores, la flexibilidad curricular puede presentarse al interior de los contenidos matemáticos o en la matemática aplicada, es decir, un contenido interdisciplinar y en los dos casos, el profesor asume que es compatible con la solución de problemas, la cual entiende como una competencia de carácter general y tiende a desligar el contenido matemático de la competencia. En estos grupos aparecen dos dificultades, la primera es desconocer que la competencia es específica y la segunda es escindir el conocimiento matemático de la competencia.

Es destacable que se considere que la matemática escolar debería ser útil y por lo tanto de interés para los estudiantes. Sin embargo, no está claro si la utilidad mencionada es inherente o si se trataría de una matemática “agradable” idea vinculada a la mitología del juego y del “gusto o amor” por las matemáticas, lo cual no solo escapa

a las responsabilidades del profesor, sino además manipula los intereses del alumno. Esta idea parece ser la que adoptan los dos grupos restantes que se responsabilizan por el logro de la competencia y liberan a los estudiantes de toda responsabilidad, entonces apelan a los argumentos lúdicos para persuadir, convencer e incluso “enamorar” a los estudiantes de la matemática.

9. CONCLUSIONES

El trabajo ha respondido las preguntas formuladas: se ha clasificado la opinión de los profesores colombianos de matemáticas, se ha evidenciado que otorgan un papel reducido al conocimiento matemático en relación a la EMC y que consideran a las competencias como generales en lugar de específicas. Los profesores consideran que la EMC implica un cambio en la forma de enseñar y que es más exigente que la ET, pero también manifiestan que carecen de recursos y de capacitación para optar por ella. Las referencias a su papel en la EMC son vagas y evidencian su desconocimiento sobre cómo enseñar competencias matemáticas en el aula. Si bien la valoración negativa es minoritaria y prevalece largamente la opinión neutra y en menor medida favorable, la ignorancia sobre cómo enseñar competencias y las dificultades del enfoque que expresan los profesores encuestados, indican que no desarrollan la propuesta en sus aulas. Los resultados evidencian que en el contexto colombiano existe gran confusión sobre en qué consiste y qué se pretende con la enseñanza de competencias matemáticas, sobre la relación conocimiento-competencia y sobre cómo llevarla a cabo.

9. REFERENCIAS

- Apple, M. W.; Beane, J. A. (2005). *Escuelas Democráticas*. Madrid: Morata.
- Apple, M. W. (2014). *Desafíos de la inclusión y la democratización en la Educación*. Disponible en: https://youtu.be/aBk3_rxM1jo
- Benzécri, J. P. (1980) *Pratique de l'Analyse des Données T 1 y 2*. Paris, Dunod.
- Bourdieu, P. & Eagleton, T. (1991). Doxa y vida cotidiana: una entrevista. En Žizek S. (comp.). *Ideología. Un mapa de la cuestión*. Buenos Aires: FCE.
- EEES (1999) Declaración de Bolonia. Recuperado en <http://eees.umh.es/contenidos/Documentos/DeclaracionBolonia.pdf>
- Europe AID (2004). Proyecto Tuning (2004-2008) y Tuning América Latina (2011-2013). <http://tuning.unideusto.org/tuningal/>
- IEA (1995). The Third International Mathematics and Science Study TIMSS -1995. ISC boston College. <https://timss.bc.edu/timss1995.html>
- Le Boterf, G. (1994). *De la competence. Essai sur un attracteur étrange*. Paris: Éditions d'Organisation.
- Le Boterf, G. (2010). *Repenser la compétence. Pour dépasser les idées reçues : quinze propositions*. Deuxième édition. © Groupe Eyrolles, 2008, 2010 ISBN: 978-2-212-54727-6
- Lebart, L.; Morineau A.; Fenelon, J. P. (1985) *Tratamiento Estadístico de Datos Marcombo*, Barcelona.
- Lebart, L.; Morineau A. SPAD (1994) *Système portable d'Analyse des Données Numeriques*, CISIA, Saint Mandé.
- McClelland, D.C. (1973). Testing for competencies rather than intelligence. *American Psychologist*, 28, 1-14 Spencer (eds.), *Competence at work*. New York: John Wiley and Sons.
- Ministerio de Educación Nacional-MEN (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Bogotá (Colombia): Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional-MEN (2010). *Educación de Calidad para la Prosperidad*. Mineducación, (Colombia). Recuperado el 21 de octubre de 2014 de: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-237397_archivo_pdf.pdf.
- MEN y Colombia Aprende (2015). *Caja de Materiales Siempre Día E 2015. Matriz de referencia. Matemáticas*. <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/materialessiempre/ediae>
- MEN y Universidad de Antioquia (2016). Documento Fundamentación Teórica de los Derechos Básicos de Aprendizaje (V2) y de las Mallas de Aprendizaje para el Área de Matemáticas. *Contrato Interadministrativo 0803 de 2016*. Colombia.
- Niss, M & Højgaard T. (eds) (2011). *Competencies and Mathematical Learning Ideas and inspiration for the development of mathematics teaching and learning in Denmark IMFUFA*, Roskilde University, Denmark English edition, October 2011
- Niss, M. (2003). The Danish KOM project and possible consequences for teacher education. *Educating for the Future. Proceedings of an International Symposium on Mathematics Teacher Education*, 179–192. Retrieved from <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6957>.
- Niss M. (2015). Assessing mathematical literacy: The PISA experience. *Assessing Mathematical Literacy: The PISA Experience* (Cap. 2). 35-56. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-10121-7>
- Niss, M. & Jensen, T. H. (eds) (2002). *Kompetencer og matematiklæring –Ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark*, number 18 in Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie, The Ministry of Education, Copenhagen, Denmark. Cf. <http://nyfaglighed.emu.dk/kom>.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Unesco.
- OCDE (2012). Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012 Matemáticas, Lectura y Ciencias. Traducción al español de la publicación original de la OCDE: PISA 2012 Assessment and Analytical Framework Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy. Ed. SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA Subdirección General de Documentación y Publicaciones.
- OCDE (2017), Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias, Versión preliminar, OECD Publishing, Paris

Österholm, M. (2016). The role of mathematical competencies in curriculum documents in different countries, 1–10. On line: http://ncm.gu.se/media/madif/madif11/madif11_016_osterholm.pdf.

Otero, M. R., Moreira, M. A. y Greca, I. M. (2002). El uso de imágenes en textos de física para la enseñanza secundaria y universitaria. *Investigações em ensino de ciências. Porto Alegre. Vol. 7, n. 2 (maio/ago. 2002), p. 127-154.*

Otero, M. R.; Fanaro, M.; Sureda, P.; Llanos, V. C.; Arlego, M. (2014). *La Teoría de los Campos Conceptuales y la conceptualización en el aula de Matemática y Física.* Editorial Dunken, Buenos Aires, Argentina.

Otero y Vergnaud (2018) comunicación personal.

Otero, M. (2019). *Competencias ¿para qué?* Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Rychen, D. S. E., & Salganik, L. H. E. (2001). *Defining and selecting key competencies.* hogrefe & huber publishers.

Rychen, D. S., & Salganik, L. H. E. (Eds.). (2003). *Key competencies for a successful life and well-functioning society.* Hogrefe Publishing.

Romero Chaves, C. (2005). La categorización un aspecto crucial en la investigación cualitativa. *Revista de Investigaciones Cesmag*, 11(11), pp.113-118.

Sacristán, J. G. (2008). *Educar por competencias, ¿qué hay de nuevo?* Ediciones Morata.

Stacey, K., & Turner, R. (2015). Assessing mathematical literacy: The PISA experience. *Assessing Mathematical Literacy: The PISA Experience*, 1–321. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-10121-7>.

Vergnaud, G. (2012). Forme Operatoire et forme predicative de La Connaissance. *Investigações em Ensino de Ciências*, 17 (2), 287-304.