

Reflexiones de la práctica educativa de maestros de matemáticas panameños en ejercicio¹

Orlando García Marimón²

ORCID: 0000-0002-0334-6133

Javier Díez-Palomar³

ORCID: 0000-0003-4447-1595

Resumen

Este trabajo tiene como propósito analizar los resultados de una investigación previa en donde se revisan los componentes con baja o nula presencia de los Criterios de Idoneidad Didáctica (CID) en tareas desarrolladas (secuencias didácticas) para un curso de capacitación en la enseñanza de la Matemática. Para recabar información sobre el porqué se obtuvieron dichos resultados se procedió a realizar entrevistas semiestructuradas individuales a cinco maestros participantes de la investigación previa. La entrevista estaba formada por ocho preguntas sobre los componentes conexiones, innovación didáctica, representatividad de la complejidad, errores, utilidad sociolaboral y autonomía. El análisis se realizó a través de un estudio cualitativo de las unidades semánticas de significado (análisis descriptivo). Estas fueron extraídas de las transcripciones de las entrevistas realizadas. Los resultados encontrados revelaron que la mayoría de los entrevistados indican que los componentes como la autonomía y la utilidad sociolaboral generan emociones positivas en sus alumnos. Se concluye que la reflexión de los maestros sobre sus clases de Matemática hasta ese momento consideraba como no prioritarios a los componentes cuya puntuación era baja. Sin embargo, los entrevistados consideraron la importancia de modificar sus prácticas educativas empleando otros componentes de los CID para tener procesos de enseñanza aprendizaje de calidad.

Palabras clave

Componente – Criterios de idoneidad – Práctica docente – Secuencia didáctica y formación docente.

1- Investigación que cuenta con financiamiento de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad de Panamá (UP) con los fondos ganados en el 2020-2021 código VIP-01-04-01-2021-04 y recibe el apoyo del proyecto de investigación FIED21-002 de la SENACYT titulado Competencias y Conocimientos del Docente de Primaria y Secundaria para la Enseñanza de las Matemáticas en Modalidad Híbrida. Se agradece la colaboración del proyecto de investigación PGC2018-098603-B-I00, financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, del Gobierno de España y PID2021-127104NB-I00, PID2019-104964GB-I00 (MICINN, FEDER, EU). Una mención especial a la Profesora Janett I. Hoo S. por su apoyo como revisora en corrección y estilo de este trabajo.

2- Universidad de Panamá, Panamá. Contacto: orlando.egarcia@up.ac.pa

3- Universitat de Barcelona, Barcelona, España. Contacto: jdiezpalomar@ub.edu



<https://doi.org/10.1590/S1678-4634202349256706esp>

This content is licensed under a Creative Commons attribution-type BY 4.0.

Reflections on the educational practice of active Panamanian mathematics teachers

Abstract

The purpose of this document is to analyze the results of previous research where the components with the low or null presence of the Didactical Suitability Criteria (DSC) in developed tasks (didactic sequences) for a training course in the teaching of Mathematics are reviewed. Individual semi-structured interviews were conducted with five teachers who participated in the previous research to gather information on why these results were obtained. The interview consisted of eight questions on the component's connections, didactical innovation, representativeness of complexity, errors, social-professional practicality, and autonomy. The analysis was conducted through a qualitative study of the semantic units of meaning (descriptive analysis). These were extracted from the transcripts of the interviews guided. The results revealed that most interviewees indicated that components, such as autonomy and social-professional practicality, generate positive emotions in their students. It is concluded that the teachers' reflection on their mathematics classes up to that time was considered a non-priority for the components whose score was low. However, the interviewees considered the importance of modifying their educational practices by employing other components of the DSCs to have quality teaching and learning processes.

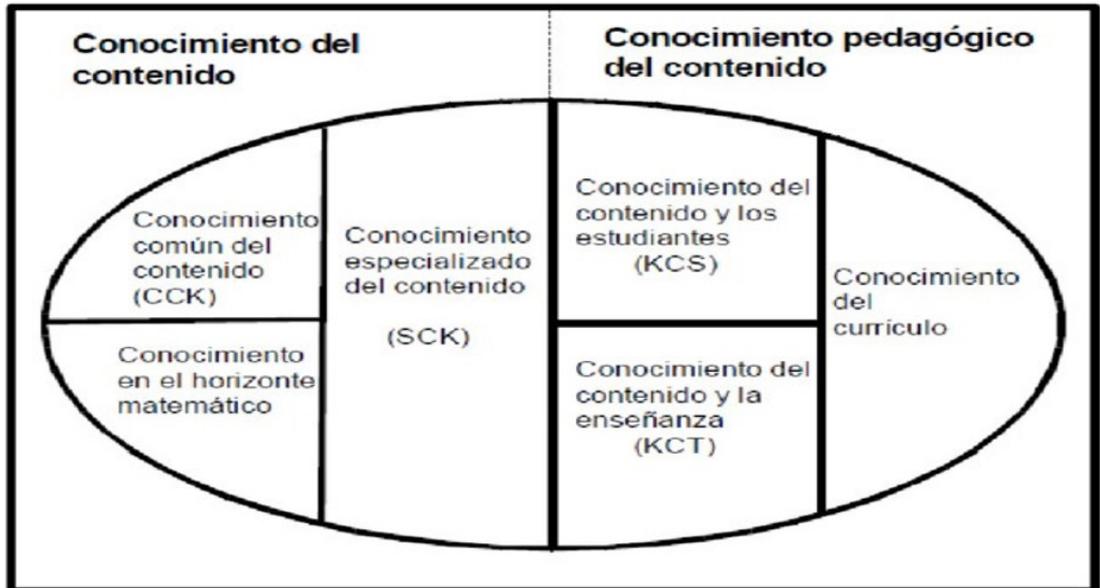
Keywords

Component – Suitability criteria – Teaching practice – Didactic sequence and teacher training.

Introducción

La formación del docente de Matemáticas es un tema ampliamente estudiado y debatido dentro de la Educación Matemática (SHULMAN, 1986; MASON, 2002; BISHOP *et al.*, 2003; LESTER, 2007; HILL; BALL; SCHILLING, 2008; ENGLISH *et al.*, 2008). En este ámbito de estudio existen diversas aproximaciones teóricas al objeto de estudio. En este artículo tomamos como punto de partida la noción del conocimiento matemático para la enseñanza (*Mathematical Knowledge for Teacher - MKT*), pero la revisamos desde el Enfoque Ontosemiótico (EOS) (GODINO; BATANERO; FONT, 2007). Esta noción pone el énfasis en el estudio del conocimiento matemático que utiliza el profesor en sus clases cuando enseña Matemáticas a sus estudiantes (HILL; BALL; SCHILLING, 2008).

De acuerdo con el enfoque del MKT, el conocimiento profesional del docente de Matemáticas está formado por diferentes conocimientos, tal y como muestra la figura 1.

Figura 1- Conocimiento matemático para la enseñanza (MKT)

Fuente: Hill, Ball y Schilling (2008, p. 377).

Según Hill, Ball y Schilling (2008), las competencias profesionales que debe tener un docente de Matemáticas le deben permitir realizar acciones como la planificación, implementación, explicación, valoración y la reflexión de sus procesos de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, hay diferencia en cuanto a cuáles son las herramientas que necesitan los docentes para realizar este tipo de análisis especializado, cuáles son los conocimientos necesarios para dicha ejecución y cómo evaluar procesos relacionados a las competencias docentes. Todos estos aspectos formarían parte de lo que se denomina la competencia de análisis docente, dentro de los conocimientos y competencias del profesor de Matemáticas (GODINO *et al.*, 2017).

Todas estas investigaciones previas han estudiado extensamente la formación de los futuros docentes (o de los docentes en ejercicio). Sin embargo, tenemos menos estudios que analicen o evalúen los propios programas de formación del profesorado de Matemáticas (MORALES MAURE; GARCÍA VAZQUEZ; DURAN GONZALEZ, 2019; GARCÍA MARIMÓN *et al.*, 2021). En cuanto a la evaluación sobre la formación docente de Matemáticas existen diferentes estudios internacionales, que se centran en aspectos concretos del conocimiento profesional docente del maestro de Matemáticas, pero no dan una visión más comprehensiva y global. Por ejemplo, en el TEDS-M (estudio comparativo a nivel internacional sobre formación inicial de los profesores de Matemáticas) se desarrollan instrumentos para medir variables relacionadas con las competencias del maestro (TATTO *et al.*, 2008). En otro

estudio, el proyecto COACTIV desarrollado en Alemania y usado en la encuesta internacional PISA, se observa que existe una relación entre los conocimientos especializados de los docentes y el aprendizaje de sus estudiantes (BAUMERT *et al.*, 2010). En Corea del Sur las autoridades educativas han utilizado con éxito el TET (*Teacher Education Test*) para evaluar los conocimientos necesarios de los maestros de Matemáticas (KIM; HAN, 2002). En el caso de Estados Unidos los principios de la evaluación estaban enfocados a mejorar aspectos sobre el aprendizaje de los alumnos; sin embargo, en las últimas décadas se ha dado un giro en este enfoque para estudiar cómo los maestros pueden desarrollar una matemática orientada a lo que se denomina alta calidad (NCTM, 2000).

De acuerdo con los estándares de la evaluación propuestos por el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (de ahora en adelante llamado por su acrónimo en inglés NCTM), los educadores deberían ser capaces de examinar los efectos de las tareas matemáticas que proponen, así como del discurso y del entorno de aprendizaje en los estudiantes. También tendrían que hacer que la instrucción sea más sensible a las necesidades del estudiantado, para asegurar que cada estudiante esté adquiriendo conocimientos matemáticos de manera afectiva (NCTM, 2000).

En el presente estudio se analiza la evaluación del proceso didáctico de formación de los maestros panameños que participaron en la investigación y se enfatiza en que la instrucción es una actividad propia del educador, que debe ser capaz de dominar. Por lo tanto, se parte de la premisa que los educadores tienen que ser capaces de reflexionar de manera crítica (y en cierta manera también sistemática) sobre su propia praxis educativa. Para ello se sugiere que tomen como punto de referencia teórico el modelo del Conocimiento Didáctico Matemático del profesor (CCDM), propuesto por el EOS (GODINO; BATANERO; FONT, 2007, 2019; GODINO *et al.*, 2016; GODINO *et al.*, 2017; FONT; BREDA; SALA, 2015; BREDA; SILVA; DE CARVALHO, 2016).

Para evaluar la práctica educativa, EOS utiliza lo que denomina “Criterios de Idoneidad Didáctica” (CID), que es un constructo analítico y evaluativo que surge de un amplio consenso en el área de la Didáctica de las Matemáticas (GODINO, 2013; BREDA; FONT; PINO-FAN, 2018).

La investigación previa sobre los CID ha mostrado que es un constructo consistente y robusto metodológicamente hablando para analizar de manera cuantitativa las secuencias didácticas que desarrollan los maestros de Matemáticas en ejercicio. Estos CID han sido usados con éxito para evaluar el impacto de un programa de Diplomado destinado a la formación profesional de maestros en ejercicio en Panamá (GARCÍA MARIMÓN *et al.*, 2021). Esta investigación contribuyó a desarrollar aún más los CID tal y como los definen Breda, Font y Pino-Fan (2018). Los criterios propuestos por estos tres autores fueron subdivididos en componentes, y éstos a su vez desglosados para una comprensión detallada del proceso de medición (evaluación) (GARCÍA MARIMÓN *et al.*, 2021).

El propósito de esta investigación es ampliar los resultados parciales encontrados en ese trabajo previo (GARCÍA MARIMÓN *et al.*, 2021) y profundizar sobre el desarrollo de los componentes definidos en los seis criterios de idoneidad didáctica (CID), encontrados en las secuencias didácticas realizadas para el Diplomado de Estrategias didácticas para

la Enseñanza de las Matemáticas (en adelante EDEM)⁴. Para ello, en esta ocasión se llevará a cabo un análisis de carácter cualitativo.

Antecedentes del estudio

En el estudio que se llevó a cabo al inicio del proyecto de investigación que enmarca la discusión que se propone en este artículo (GARCÍA MARIMÓN *et al.*, 2021) se realizó una medición cuantitativa de la presencia de los diferentes componentes en los que Breda, Font y Pino-Fan (2018) desglosan los seis criterios que conforman los CID (ver Tabla 2). En este estudio los datos revelaron que algunas de las personas participantes en EDEM de la Universidad de Panamá no habían tomado en cuenta varios de los componentes correspondientes a los seis criterios de los CID. La Tabla 1 muestra los componentes que fueron poco o nada usados por los maestros del programa.

Tabla 1- Valoración de componentes descritos en los CID a 10 participantes de la investigación previa⁵

Componente Participante	Conexiones intra e interdisciplinares	Innovación Didáctica	Autonomía	Representatividad de la complejidad	Errores	Distribución Del Tiempo	Utilidad sociolaboral	Intereses y Necesidades
Maestro A	0	0	0	1	3	3	3	3
Maestro B	0	0	3	2	3	3	0	3
Maestro C	0	3	0	2	3	3	0	0
Maestro D	0	0	3	2	2	3	0	3
Maestro E	0	3	3	2	3	3	0	3
Maestro F	3	0	3	3	1	3	3	3
Maestro G	0	3	0	0	3	3	0	3
Maestro H	3	3	1	2	3	1	0	3
Maestro I	0	0	0	2	0	0	0	3
Maestro J	0	0	0	0	3	3	0	0

Fuente: Elaboración propia.

4- Programa de Capacitación Continua de la Universidad de Panamá que tiene como objetivo general proporcionar una formación profesionalizadora apoyado desde el EOS para todos los maestros que quieran dedicarse a la docencia de las Matemáticas en la educación primaria, el cual cuenta con una duración de cuatro meses (MAURE *et al.*, 2019).

5- Los valores que aparecen en la Tabla 1 definen lo siguiente: el valor 0 indica nula presencia del componente, el valor 1 baja presencia del componente, el valor 2 media presencia y el valor 3 alta presencia del componente de los CID.

En la primera fila de la tabla 1 se incluyen los ocho componentes de los CID que en la investigación previa se reveló que los maestros participantes en el programa de Diplomado no tomaron en cuenta. A continuación, describimos estos componentes (GODINO, 2011; BREDA *et al.*, 2018):

- Conexiones intra e interdisciplinarias (componente del criterio ecológico que busca que los temas desarrollados estén conectados con otros contenidos matemáticos u otras disciplinas).
- Innovación didáctica (componente de criterio ecológico desarrollado cuando la investigación educativa o la reflexión de la práctica docente permite la introducción de propuestas diferentes en las clases de los maestros).
- Autonomía (componente del criterio interaccional que muestra cuando los alumnos asumen responsabilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje).
- Errores (componente del criterio epistémico que muestra prácticas educativas correctas desde el punto de vista matemático).
- Distribución del tiempo (componente del criterio mediacional que revisa los momentos de adecuación del tiempo a las necesidades encontradas para el desarrollo de las tareas propuestas).
- Utilidad sociolaboral (componente del criterio ecológico relacionado con los contenidos que trascienden fuera del aula en temas de inserción laboral).
- Intereses y necesidades (componente del criterio afectivo que se presenta cuando una intencionalidad que los conceptos o tareas elaboradas sean del interés del alumnado).

La Tabla 1 muestra que muchos de los componentes descritos con anterioridad no fueron desarrollados por la mayoría de los maestros utilizando el sistema de evaluación cuantitativo propuesto (GARCÍA MARIMÓN *et al.*, 2021). Debido a esto, se plantean las siguientes preguntas de investigación: ¿Por qué los docentes de Matemáticas no utilizan en sus planificaciones algunos componentes de los CID? Y, al darse cuenta de que usan poco (o nada) algunos de los componentes de los CID, ¿esos maestros modifican su práctica como resultado de esta reflexión?

Marco teórico

Existen diferentes enfoques teóricos en el ámbito de la formación docente en cuanto al estudio de las competencias matemáticas y profesionales del docente de Matemáticas (SULLIVAN; WOOD, 2008; SILVERMAN; THOMPSON, 2008; STAHNKE; SCHUELER; ROESKEN-WINTER, 2016). En nuestro estudio adoptamos el enfoque del EOS. Tal y como se ha explicado anteriormente, el EOS trabaja con el modelo CCDM, que articula de forma coherente los conocimientos y competencias necesarias para que los maestros puedan enseñar las Matemáticas de una manera efectiva (idónea). Los constructos del CCDM usan las herramientas del Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática

(GODINO; BATANERO; FONT, 2007, 2019) tanto para el desarrollo de dispositivos de formación (por ejemplo, secuencias didácticas, unidades docentes, etc.), como para su evaluación y la reflexión crítica del impacto que tienen sobre los aprendizajes de matemáticas de los estudiantes.

De acuerdo con el CCDM, los maestros deben tener dos componentes, que son fundamentales: la competencia matemática y la competencia de análisis e intervención didáctica (RUBIO GOYCOCHEA, 2012). De acuerdo con estos autores, la competencia de análisis e intervención didáctica incluye aspectos tales como: el diseño, la aplicación y la valoración de las secuencias de aprendizaje propias y de otros, utilizando herramientas de análisis didáctico como criterios de calidad. Desde el EOS se han realizado diversas investigaciones sobre el CCDM y su contribución a la propia formación de los maestros de matemáticas (FONT; BREDA; SALA, 2015; GIACOMONE; GODINO; BELTRÁN-PELLICER, 2018; POCHULU; FONT; RODRÍGUEZ, 2016; SECKEL, 2016).

Los CID son un constructo analítico y de evaluación creado por Font y Godino (2011). Estos autores proponen un constructo integrado por seis criterios (inicialmente facetas) que sirven para analizar tanto los contenidos como las competencias didácticas de los docentes de matemáticas.

Esta herramienta del EOS (BREDA *et al.*, 2018) sirve para analizar los procesos relacionados con la práctica docente, de acuerdo con los seis criterios siguientes:

- Criterio epistémico, que valora si las matemáticas enseñadas son unas buenas matemáticas o no, o lo que es lo mismo, la implicación del grado de representatividad del concepto propuesto en la clase en referencia con su significado completo en el currículo.
- Criterio cognitivo, que evalúa el grado de aprendizaje logrado por los estudiantes dentro de un proceso de instrucción pasando por etapas de evaluación previa, intermedia y final.
- Criterio ecológico, que sirve para analizar la adaptación de los temas tratados desde las actividades didácticas desarrolladas en la clase usando el currículo para su entorno escolar y personal.
- Criterio mediacional, que sirve para evaluar cómo se ajustan los medios escolares como recursos manipulativos para el desarrollo de las secuencias didácticas presentadas.
- Criterio afectivo, que mide el grado de aceptación (motivación, interés, etc.) de las enseñanzas recibidas en el sistema escolar.
- Criterio interaccional, que analiza las interacciones producidas en las secuencias presentadas en el aula entre estudiantes (interacciones entre iguales), o estudiantes y profesorado.

Font y sus colaboradores desglosan cada uno de los criterios definidos anteriormente en componentes, tal y como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2- Criterios y componentes con sus descripciones

Criterio	Componente	Descripción del componente
Cognitivo	Conocimientos previos	Conocimientos previos necesarios para el estudio del tema.
	Adaptación curricular a las diferencias individuales	Actividades de ampliación y de refuerzo.
	Aprendizaje	Apropiación de los conocimientos / competencias pretendidas.
	Demanda cognitiva	Procesos cognitivos relevantes como: generalización, conexiones, cambios de representación, etc.
Epistémico	Errores	Son prácticas educativas correctas desde el punto de vista matemático.
	Ambigüedades	Concepciones que puedan llevar a la confusión a los alumnos para comprender definiciones, procedimientos u otros aspectos en la matemática escolar.
	Riquezas de procesos	Procesos relevantes en la actividad matemática como: modelización, argumentación, resolución de problemas, etc.
	Representatividad de la complejidad	Característica de la complejidad contemplada en el currículo de la noción matemática a enseñar.
Interaccional	Interacción docente – discente	Comunicación desarrollada entre el docente y los alumnos para las tareas asignadas en el proceso de enseñanza aprendizaje.
	Interacción entre discentes	Comunicación desarrollada entre los alumnos para las tareas asignadas en el proceso de enseñanza aprendizaje.
	Autonomía	El alumno asume la responsabilidad dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.
	Evaluación formativa	Observación sistemática del progreso cognitivo de los alumnos.
Afectivo	Actitudes	Promoción de la implicación en las actividades, la perseverancia, responsabilidad, etc.
	Intereses y necesidades	Los conceptos o tareas elaboradas son del interés o necesidades del alumnado.
	Emociones positivas	Promoción de la autoestima. Evitando el rechazo, fobia o miedo a las matemáticas.
Ecológico	Adaptación al currículum	Los contenidos, su implementación y evaluación que corresponden con las directrices curriculares.
	Conexiones intra e interdisciplinares	Los contenidos escolares se relacionan con otros contenidos matemáticos o con contenidos de otras disciplinas al desarrollar los diferentes conceptos matemáticos.
	Utilidad sociolaboral	Los contenidos que presentan trascienden fuera del aula para temas de inserción laboral.
	Innovación didáctica	Introducción de nuevos contenidos, uso de recursos tecnológicos, formas de evaluación, entre otras actividades desarrolladas de acuerdo con la investigación o la reflexión de las prácticas educativas.
Mediacional	Recursos materiales	Uso de materiales manipulativos e informáticos que permiten introducir las temáticas en el aula.
	Agrupación de Alumnos	El número y la distribución de los alumnos permite llevar a cabo la enseñanza pretendida.
	Horario	Horario desarrollado del curso
	Condiciones del aula	Adecuación del aula para el desarrollo del proceso instruccional pretendido.
	Distribución del Tiempo	Adecuación del tiempo a las necesidades encontradas para el desarrollo de las tareas en el aula

Fuente: Adaptación de Font y otros autores (2018).

Los componentes con sus respectivos criterios definidos dentro del EOS sirven para que los docentes de Matemáticas reflexionen sobre su práctica y valoren sus procesos de instrucción. Este trabajo se centra en discutir la reflexión que hacen los docentes de Matemáticas participantes en la investigación, al usar los criterios de los CID para analizar el diseño de su práctica docente (las unidades y secuencias didácticas), que incluyen las actividades que han desarrollado esos maestros, usando el modelo CCDM con herramientas del EOS. La contribución de este artículo es la discusión cualitativa de la presencia (o ausencia) de algunos de los componentes de los CID (que ya fue detectada en García Marimón y otros autores, 2021), para analizar las razones subjetivas que aducen estos docentes, para justificar tales ausencias (de ciertos componentes de los CID, tal y como se resume en la Tabla 1).

Metodología

Para responder la pregunta de investigación formulada en este trabajo sobre la presencia de componentes definidos para los CID, se presenta un diseño de investigación de carácter cualitativo. Se trata de un estudio de caso (STAKE, 1995): EDEM (programa experimental basado en el modelo CCDM) llevado a cabo en la Universidad de Panamá. A continuación, se describen los sujetos de estudio, así como las técnicas de recogida de la información, y cómo se ha llevado a cabo el análisis. Se tomó la decisión de llevar a cabo un estudio de carácter cualitativo porque queríamos responder a las dos preguntas de investigación presentadas. Más allá de una descripción cuantitativa (que ya teníamos en el estudio previo), en este estudio pretendemos comprender las razones subjetivas que dan los participantes en el estudio anterior para justificar sus decisiones didácticas sobre el uso de los CID en su planificación docente. De acuerdo con investigaciones previas, la metodología cualitativa es más apropiada para alcanzar este propósito.

Sujetos de estudio

La población estudiada son maestros en ejercicio del sistema educativo panameño del nivel primario. Estos docentes participaron en la tercera capacitación de EDEM (promoción 2019), cuyo programa graduó a 96 maestros de escuelas oficiales y particulares del país.

De acuerdo con las orientaciones que sugiere Flick (2015) sobre cómo seleccionar participantes en un estudio de casos de carácter cualitativo, se seleccionaron maestros que en el estudio previo (GARCÍA MARIMÓN *et al.*, 2021) se habían destacado por el análisis realizado de sus actividades de formación usando los componentes de los CID. Estos maestros decidieron no usar algunos de los componentes de los CID (ver Tabla 1), a pesar de integrar su formación como docentes de Matemáticas. Con el fin de responder nuestras preguntas de investigación, se seleccionaron aquellos maestros que en la investigación previa no habían utilizado (o habían utilizado poco) los componentes de la Tabla 1.

En este sentido, se seleccionaron un total de cinco maestros en forma intencionada de la tercera promoción, de acuerdo con los siguientes criterios de selección:

- Pertener a los diez maestros estudiados en la investigación previa (GARCÍA MARIMÓN *et al.*, 2021)
- Accesibilidad para ser entrevistados
- Representatividad variada en experiencia docente (años de servicio)
- Ponderación variada en los componentes presentados en la Tabla 1.

Todos los docentes seleccionados para esta entrevista participaron en la investigación cuantitativa previa, conocían con antelación sobre la naturaleza de la entrevista y dieron su consentimiento informado para participar.

Instrumento para análisis

Con la finalidad de recabar los datos de las respuestas a las dos preguntas de investigación que se abordan en este estudio se diseñó una entrevista semiestructurada. La entrevista semiestructurada incluye ocho preguntas abiertas sobre cada uno de los componentes mostrados en la Tabla 1. Este instrumento fue validado por un panel de expertos en el área de la Educación y de la Educación Matemática para evitar sesgos en la investigación. Cada pregunta tiene como objetivo indagar el grado de presencia de los componentes en la práctica docente del maestro entrevistado y, en particular, por qué algunos de esos componentes no han tenido mayor presencia (o no se han tomado en cuenta) en las secuencias didácticas diseñadas por los integrantes de EDEM que participaron en el estudio. Con este instrumento de investigación se recogieron datos de los cinco maestros del estudio, que permitieron discutir por qué habían tenido (o no) en cuenta los diferentes componentes de los CID incluidos en la Tabla 1, a partir de las evidencias recogidas en el estudio cuantitativo previo (GARCÍA MARIMÓN *et al.*, 2021).

Tabla 3- Cinco primeras preguntas de la entrevista semiestructurada relacionada a una componente

Componente relacionado	Pregunta de la Entrevista Focalizada
Conexiones intra e interdisciplinares	1. ¿Cuáles son los obstáculos o dificultades para realizar conexiones con otras materias u otros temas de las matemáticas para el desarrollo de su clase?
Conexiones intra e interdisciplinares	2. ¿En caso de que no tenga dificultades, con qué frecuencia incluye esta temática? Mencione algún ejemplo desarrollado en su clase grabada.
Innovación didáctica	3. ¿De qué manera implementa innovación en las secuencias desarrolladas en su clase? Bajo el entendido que innovación es cuando se relaciona con nuevos contenidos, recursos tecnológicos, formas de evaluación u organización del aula.
Innovación didáctica	4. ¿Qué instrumentos de autoevaluación y automejoramiento utiliza en sus clases?
Autonomía	5. ¿De qué manera logra que el alumno desarrolla iniciativa propia para la construcción de su aprendizaje (participa de manera independiente)? Describa una dinámica que permita la participación directa del alumno

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 3 muestra algunas de las preguntas a las entrevistas realizadas a los maestros en forma individual. Se trata de una entrevista semiestructurada, de manera que las preguntas se ajustaron según la disposición de las personas entrevistadas a responder cada una de ellas, para respetar su discurso natural.

Sobre el proceso de análisis

Una vez realizadas todas las entrevistas se procedió a examinar los datos recabados durante el trabajo de campo (la transcripción de las entrevistas realizadas a las personas participantes seleccionadas del Diplomado), utilizando el análisis discursivo (GEE, 2004). La transcripción está organizada en unidades semánticas de significado que se tomaron como unidad de observación para buscar la relación entre los componentes e indicadores de los CID desarrollados dentro del enfoque de análisis propuesto por el EOS (BREDA *et al.*, 2018).

Según Parker (2004), el análisis discursivo está diseñado como una alternativa a un modelo de acción discursivo que funciona analizando los datos cualitativos por medio de categorías. En este caso, el trabajo de investigación es un modelo de acción que relaciona los fragmentos de transcripción caracterizados con los códigos consensuados por los investigadores (que corresponden a los componentes y los indicadores descritos en las Tablas 1 y 2). Para cada uno de estos componentes e indicadores identificados, se realiza un segundo análisis para identificar (medir) el grado de presencia que tiene dicho componente o indicador, tal y como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4 – Descripción por codificaciones semánticas de la presencia del componente conexiones

Presencia	Conexiones	Extractos de transcripción codificada, a nivel de ejemplo
3 = Alta	Tiene una alta presencia las conexiones intra e interdisciplinarias en las explicaciones dadas	Bueno cuando uno quiere hacer un estudio puede hacer de diferentes temas por ejemplo su materia favorita, es decir, de lo que ellos manejaban yo me fui por allí por esa línea y anoté todas las asignaturas que daban conmigo y las materias especiales que daban con los maestros especiales. Yo dije vamos a hacer un estudio sobre ¿cuál es su materia favorita? Donde cada uno omite su opinión. De una conversación natural surgió la clase de la Estadística.
2 = Media	Tiene una presencia media de las conexiones intra e interdisciplinarias en las explicaciones dadas para el desarrollo de sus clases	
1 =Baja	Tiene una presencia pobre o baja de las conexiones intra e interdisciplinarias en las explicaciones dadas para el desarrollo de sus clases	Sí se puede lograr a veces, pero nos estancamos en una sola vía.
0 = Nula	Niega el uso o la presencia del componente de conexiones intra e interdisciplinarias en las explicaciones dadas para el desarrollo de sus clases	Hay contenidos que me resulta difícil y no he podido hacer esa correlación. Porque hay contenidos matemáticos que no se prestan para correlacionar o desarrollarlos con otra asignatura.

Fuente: Elaboración propia.

Con este análisis de tipo cualitativo se pretende identificar las ideas mostradas por los docentes de acuerdo con los indicadores previamente presentados y definidos en esta investigación. El análisis metodológico parte de un proceso interpretativo de las unidades semánticas de significado identificadas en la transcripción de los entrevistados del estudio. Este análisis utiliza como recurso al paquete informático de Atlas ti (versión 9.1.0). La Tabla 4 muestra ejemplos de la presencia del componente conexión intra e interdisciplinar con fragmentos extraídos de las transcripciones de las entrevistas realizadas en la investigación.

Resultados del análisis discursivo

A continuación, se detallan los resultados encontrados en cada una de las preguntas realizadas en la entrevista a los cinco maestros que participaron en el Diplomado de Matemáticas:

- En la primera pregunta, que está relacionada con el componente de conexiones inter e intradisciplinarias del criterio ecológico del constructo CID, encontramos que dos de los entrevistados indican que hay una nula o poca conexión de la Matemática con otras materias. Uno de los encuestados afirma que “[...] hay contenidos que le han resultado difíciles y no he podido hacer esa correlación”. Dos indican que es muy complicado lograr esas conexiones debido a la falta de tiempo para incluir este componente en las secuencias de aprendizajes elaboradas por ellas. Sin embargo, la mayoría de los entrevistados indicaron que, de acuerdo con su percepción, el aprendizaje que consiguen con sus estudiantes tiene una presencia entre media y alta, cuando incluyen el componente de conexiones inter e intradisciplinarias en su propuesta didáctica.

- En la segunda pregunta, relacionada también con las conexiones intra e interdisciplinarias, en la que se indaga sobre la frecuencia que se incluyen en la propuesta didáctica que se diseña, solo dos indican que sí las aplicarían en sus clases. Dos indicaron, que incluir este tipo de conexiones (intra e interdisciplinarias) puede contribuir a desarrollar una alta demanda cognitiva en sus estudiantes.

- La tercera pregunta indaga sobre el componente de innovación didáctica. En los datos recabados se observa que más de la mitad de las personas entrevistadas indicaron que es importante emplear recursos didácticos, como es el caso de materiales manipulativos, por ejemplo, para desarrollar el componente de innovación didáctica. Uno de los entrevistados manifestó que utiliza este componente “[...] para trabajar los contenidos de forma más concreta y también llegar a los chicos dependiendo de sus diferentes necesidades.” Dos consideraron que el componente de innovación didáctica aparece con una presencia que valoran como media (Tabla 4) en sus planificaciones docentes (recursos didácticos propuestos).

- Con respecto a la cuarta pregunta, la mayoría de las personas entrevistadas afirman que hay una alta presencia de aprendizaje desarrollado y tienen un contacto emocional positivo con sus estudiantes, a lo largo de sus secuencias didácticas.

- Al indagar sobre el componente autonomía del alumnado, todos los entrevistados indicaron que siempre aparecen emociones positivas en sus estudiantes y la mayoría de ellos mencionan la presencia de una alta interacción entre los actores (docente-dicente) dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

- Respecto a los resultados relacionados con el criterio epistémico, específicamente por lo que se refiere a la representatividad de la complejidad de los objetos matemáticos, la mayoría de los entrevistados indicaron que existe la necesidad de usar siempre recursos manipulativos o visuales en sus secuencias didácticas.

- En la séptima pregunta, que se refiere a la posibilidad de que los maestros que participaron en la encuesta puedan cometer errores en el proceso de enseñanza aprendizaje que proponen en sus secuencias didácticas, tres manifestaron que verifican ese proceso mediante una evaluación formativa que les sirve para hacer las correcciones necesarias. Algunos entrevistados señalan que existe la posibilidad de cometer errores cuando no hacen una distribución adecuada del tiempo en las secuencias didácticas, debido a que quieren lograr un aprendizaje acelerado y no ponen atención en la precisión o corrección del contenido de las secuencias que están diseñando. Solo una sostiene que debe existir una excelente adaptación del currículo por parte del maestro. En su respuesta explica que “[...] hacemos una autoevaluación y nos preparamos al 100% de manera que no haya errores.”

- La octava pregunta se centra en la inclusión del componente utilidad sociolaboral para los conceptos desarrollados en las secuencias didácticas. Cuatro de los maestros indicaron la necesidad de hacer una adaptación (media a alta, de acuerdo con el baremo de la Tabla 4) del currículo para el logro efectivo del componente utilidad en los temas estudiados. Además, al incluir la utilidad, tres manifestaron que siempre observan emociones positivas en los estudiantes.

A manera de resumen, la Tabla 5 muestra los resultados descritos en los párrafos anteriores. En la parte superior de la Tabla 5 está la codificación de la presencia para cada componente encontrada en las unidades semánticas de la transcripción. Cada pregunta se ha colocado en una fila con su respectivo componente, vinculándola con otros componentes que aparecieron en las respuestas de las personas entrevistadas. Por ejemplo, en el caso de la tercera pregunta, las personas entrevistadas mostraron respuestas que tomaban como referencia componentes como la evaluación formativa, la representatividad, o los recursos materiales (Tabla 2) para la presentación de sus ideas. En particular, los cinco maestros indicaron emplear siempre (alta presencia) el uso de recursos materiales cuando se les preguntó sobre el componente de innovación didáctica del criterio ecológico.

Tabla 5- Frecuencias absolutas encontradas entre los componentes definidos en la EOS para la entrevista

Codificación de Presencia de Componentes	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
Pregunta 1	Aprendizaje				Distribución del Tiempo				Recursos				Utilidad				Conexiones			
Conexiones			1	2			2		1			1				2	1	2		
Pregunta 2	Autonomía				Distribución del Tiempo				Representatividad				Conocimientos Previos				Conexiones			
Conexiones				1			1				1				1					2
Pregunta 3	Evaluación Formativa				Representatividad				Riquezas				Recursos				Innovación Didáctica			
Innovación Didáctica				2			2				1					5				2
Pregunta 4	Emociones Positivas				Aprendizaje				Evaluación Formativa				Adaptación a las Diferencias				Innovación Didáctica			
Innovación Didáctica				2				3				1			1				1	1
Pregunta 5	Emociones Positivas				Actitudes				Interacción Docente-Discente				Conocimientos Previos				Autonomía			
Autonomía				4				2				3			1					2
Pregunta 6 Representatividad de la complejidad	Adaptación al Currículo				Riquezas				Recursos				Utilidad				Representatividad de la complejidad			
				1			2				2	2			1	2			1	1
Pregunta 7 Errores	Distribución del Tiempo				Evaluación Formativa				Aprendizaje				Conocimientos Previos				Errores			
	2							3	1			1			1					3
Pregunta 8 Utilidad Sociolaboral	Emociones Positivas				Adaptación al Currículo				Interacción Docente-Discente				Intereses y Necesidades				Utilidad Sociolaboral			
				3			1	3				1			1	1				3

Fuente: Elaboración propia.

Discusión

Las competencias matemáticas necesarias de un maestro pueden ser valoradas utilizando los CID (BREDA; FONT; PINO-FAN, 2018; BREDA *et al.*, 2018; FONT; BREDA; SALA, 2015; FONT *et al.*, 2018). En este trabajo intentamos analizar qué sucede con los siguientes componentes de este constructo: conexiones, autonomía, utilidad socio laboral, errores, representatividad e innovación educativa, que de acuerdo con un estudio previo (GARCÍA MARIMÓN *et al.*, 2021) parecen no ser utilizados, o son poco usados por los maestros en sus planificaciones docentes.

El NCTM (2000) sostiene que para lograr que los estudiantes pueden desarrollar su pensamiento matemático avanzado tienen que ser capaces de llevar a cabo una serie de procesos matemáticos, como es caso del uso de *conexiones* en los contenidos estudiados. Sin embargo, los maestros que participaron en el estudio de García Marimón y otros autores (2021) en su mayoría afirman que se encuentran con complicaciones cuando tratan de utilizar el componente de conexiones inter e intradisciplinarias. Cuando se les pregunta, no profundizan en ¿por qué no emplean este componente, o por qué es complicado hacerlo? Según Morales Maure (2019), los maestros de Panamá tienen una formación matemática académica limitada. Esto se traduce en una limitación en lo que respecta a su grado de competencia sobre los conocimientos especializados de la asignatura de Matemáticas -uno de los aspectos clave que se destacan en los enfoques como el MKT (HILL; BALL; SCHILLING, 2008) en la formación profesional del docente de Matemáticas-. Esta limitación en el conocimiento especializado de Matemáticas, que hemos podido comprobar en el estudio que se discute en este artículo, podría también suponer que los maestros que han participado en el estudio tienen un bajo dominio de los conceptos matemáticos, aspecto que dificulta también el que puedan integrar el componente de conexiones (tanto inter como intradisciplinarias) en sus programaciones docentes.

Por otro lado, los entrevistados relacionan el componente innovación didáctica con el hecho de disponer con recursos manipulativos para el desarrollo de sus clases. De acuerdo con Chisag y otros autores (2017), el uso de recursos didácticos interactivos diversos permite motivar a los estudiantes, promoviendo el desarrollo de su pensamiento matemático, de manera que la innovación didáctica contribuye a mejorar el proceso de la enseñanza y aprendizaje en el aula. Los maestros que han participado en este estudio coinciden con esta afirmación. Los resultados son consistentes. Piensan que la innovación docente (y en concreto el uso de recursos no tradicionales, en el aula), no solo potencia el aprendizaje, sino que también motiva más a los estudiantes y contribuye a que desarrollen una comprensión más profunda de aquellos conceptos matemáticos trabajados.

Al examinar el componente de autonomía, los datos indican que los maestros participantes del estudio coinciden en sugerir que la existencia de interacciones entre discentes/docente, o entre discentes/discentes, tiene un impacto positivo sobre las actitudes que desarrolla el alumnado alrededor de la asignatura de Matemáticas. Este resultado es también consistente con otras investigaciones previas en ámbito del análisis de la comunicación dentro del aula (FARSANI; BREDA; SALA, 2020). De hecho, Meduca (2012) indica que una pieza fundamental del currículo panameño es desarrollar la competencia de autonomía e

iniciativa personal. De ahí que los docentes se vean comprometidos a desarrollarla y, en este caso, los docentes entrevistados perciben siempre un clima positivo en el entorno escolar en torno a este componente. Sin embargo, no queda claro qué estrategias utilizan para promover dicha autonomía. Por otro lado, Ramírez Esperón y otros autores (2019) también manifiestan que fomentar la autonomía entre los estudiantes tiene un efecto importante sobre la enseñanza y el aprendizaje, ya que tienen más facilidades (mayores oportunidades) para poder responder de manera positiva cuando el docente usa dos o más procedimientos o estrategias didácticas diferentes (enseñanza diversa) al desarrollar un tema concreto. Por ese motivo, estos autores afirman que la mayoría de los docentes sostienen que la autonomía es un componente clave para fomentar la comunicación en el aula y da la oportunidad a los estudiantes para que interioricen diferentes estrategias didácticas. Las evidencias recabadas y discutidas en este estudio son coherentes con este resultado y lo verifican en el caso del Diplomado objeto de este estudio.

El siguiente componente discutido aquí es el que se refiere a los recursos. Los recursos materiales no necesariamente son la solución a los problemas de aprendizaje, pero estos introducen en el aula diferentes formas de representar un concepto matemático, facilitando su comprensión (RIVEROS; MENDOZA BERNÁL; CASTRO, 2011). En efecto, la mayoría de los maestros entrevistados están de acuerdo en que cuando usan los recursos didácticos es para ofrecer una variedad de formas de representación de los conceptos (matemáticos) que desean enseñar. La mayor parte de la literatura científica en el ámbito de la didáctica de la matemática es coherente con este resultado (BARTOLINI; MARTIGNONE, 2020; BREDÁ; DO ROSARIO, 2016; JIMENEZ; ESPINOSA, 2019).

Respecto al componente de los errores, Di Blasi Regner y otros autores (2003) agrupan muchas dificultades asociadas a generar errores como es el caso particular de las dificultades asociadas a los procesos de enseñanza. Es decir, la institución escolar debe propiciar procesos en el aula que reduzcan las dificultades del aprendizaje. En este caso en particular, algunos maestros participantes en este estudio indicaron que el poco tiempo que tenían disponible para dar la lección motivó que algunos de ellos, incurrieran cometieron errores en sus explicaciones. Frente a esto, algunos de ellos mencionaron que revisar los conocimientos previos es primordial para evitar incurrir en errores cuando se realiza la clase. Sin embargo, solo una de las maestras mencionó, que tener una preparación (Matemáticas) sólida es esencial para evitar este tipo de situaciones. Este resultado es consistente con lo que dicen otros autores, como Brousseau, David y Werner (1986). Según Rico (1995), el error es el resultado de concepciones inadecuadas acerca del concepto, que, en este caso, es algo que les ocurre a algunos de los docentes participantes.

Finalmente, los datos también sugieren que el desarrollo de emociones positivas y la adaptación curricular son componentes que aparecen cuando los entrevistados hablan sobre el componente de la utilidad sociolaboral en el desarrollo de las tareas escolares. En efecto, Albiol (2020) menciona que los docentes indican que la mayor parte de los ejemplos, actividades y problemas son contextualizados (adaptación curricular) y se relacionan con situaciones de la vida real como del entorno del estudiante (utilidad). Esto indica que nuestros entrevistados comprenden la relación estrecha entre los componentes de utilidad y la adaptación curricular.

Consideraciones finales

El objetivo de este estudio ha sido analizar por qué hay algunos componentes de los CID que, a pesar de integrar la formación de los docentes, no se usan (o no se les da importancia) en las planificaciones preparadas por algunos de los maestros del programa de Diplomado objeto de estudio y, si por el hecho de participar en este estudio cualitativo, esos maestros modifican de alguna manera su actual áulico.

Este trabajo inicialmente permite que los maestros reflexionen sobre sus prácticas educativas, lo que les permite hacer las modificaciones necesarias, con el fin de incorporar elementos que se han desarrollado desde la investigación educativa matemática y que han dado frutos positivos para mejorar los procesos de enseñanza con el empleo de los CID (GODINO, 2013). Los docentes reconocen la importancia de estos componentes (BREDA *et al.*, 2018) como es el caso de las conexiones e innovación didáctica o cuando indican la presencia alta de aprendizaje en sus estudiantes.

De la revisión de los datos encontrados en García Marimón y otros autores (2021) nos dimos cuenta de que los maestros de EDEM no usaban varios de los componentes e indicadores de los CID (Tabla 1). Esta constatación generó que nos preguntásemos qué es lo que estaba sucediendo, porque tal y como explican Breda y sus colaboradores (2018), los CID surgen de un amplio consenso en el que han participado docentes de diversos países en todo el mundo (BREDA; FONT; PINO-FAN, 2018), de manera que sería de esperar que este consenso en el uso de estos componentes e indicadores también se diese en el programa EDEM, sin embargo, esto no fue así (GARCÍA MARIMÓN *et al.*, 2021). Los resultados que hemos obtenido tras el trabajo cualitativo realizado, mediante las entrevistas llevadas a cabo, sugiere que todos los maestros participantes en el estudio y en el estudio previo no usaron todos los componentes e indicadores incluidos en la Tabla 1. De manera directa o indirecta, manifestaron en sus respuestas que están de acuerdo con que estos componentes definidos para los CID deben formar parte de en el desarrollo de sus secuencias didácticas. Por tanto, cuando se incluyen las voces de esos docentes en el propio diseño y proceso de la investigación, concluimos que se dan cuenta de cómo están usando los CID y el propio proceso de participación en la investigación hace que cambien su posicionamiento inicial y que modifiquen sus prácticas. Al final, en todos los casos se coincidió en que es necesario que los maestros de la asignatura de Matemáticas tengan a disposición constructos teóricos como los CID, porque al utilizarlos de manera crítica, les permite mejorar su práctica docente, así como su competencia de análisis e intervención didácticas (GODINO; FONT; BATANERO, 2020).

Por supuesto, esta conclusión no puede ser generalizada ni extendida al conjunto de maestros de Matemáticas, puesto que el análisis fue realizado con una muestra del estudio de caso previo publicado por García Marimón y otros autores (2021). El estudio previo incluye el grupo completo de maestros que participaron en el programa EDEM, que es el único que existe en Panamá con el desarrollo de la reflexión en su práctica docente Matemáticas. Para la realización de este trabajo se seleccionó una muestra pequeña (cinco casos), de los que mostraron los resultados más discordantes en el estudio previo. La

selección motivada de la muestra no permite que se pueda generalizar los resultados obtenidos, porque la pretensión era entender por qué no habían utilizado los componentes e indicadores de la Tabla 1. Sin embargo, con base a las respuestas de estos cinco maestros, hemos podido constatar la coherencia de alguna de sus respuestas con resultados previos de la investigación en el ámbito de la didáctica de la Matemática, y la necesidad de continuar investigando con la finalidad de verificar si el resto de las respuestas pueden ser (o no) generalizadas para el profesorado en su conjunto. Quedan pues preguntas abiertas tales como:

¿Por qué los maestros no pueden lograr hacer conexiones de los contenidos tratados en clase? ¿Cuáles son las limitaciones que surgen para la implementación de este componente u otras componentes en sus secuencias? Para poder responder a estas preguntas serán necesarias futuras investigaciones.

Referencias

ALBIOL, Andreu. **Trigonometria a Quart d'ESO**: proposta de millora. 2020. Trabajo (Máster) – Universitat de Barcelona, España, Barcelona, 2020. No publicado.

BARTOLINI, Maria Giuseppina; MARTIGNONE, Francesca. Manipulatives in mathematics education. *In*: LERMAN, Stephen (ed.), **Encyclopedia of mathematics education**. Cham: Springer, 2020. p. 364-371.

BAUMERT, Jürgen *et al.* Teacher's mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. **American Education Research Journal**, Thousand Oaks, v. 47, n. 1, p. 133-180, mar. 2010.

BISHOP, Alan *et al.* **Second international handbook of mathematics education**. Dordrecht: Kluwer, 2003.

BREDA, Adriana; DO ROSARIO, Valdez. Estudio de caso sobre el análisis didáctico realizado en un trabajo final de un máster para profesores de matemáticas en servicio. **Redimat**, Barcelona, v. 5, n. 1, p. 74-103, 2016.

BREDA, Adriana; FONT, Vicenç; PINO-FAN, Luis Roberto. Criterios valorativos y normativos en la didáctica de las matemáticas: el caso del constructo idoneidad didáctica. **Bolema**, Rio Claro, v. 32, n. 60, p. 255-278, abr. 2018.

BREDA, Adriana; SILVA, José F.; DE CARVALHO, Marcos. A formação de professores de matemática por competências: trajetória, estudos e perspectivas do professor Vicenc Font, Universitat de Barcelona. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 5, n. 8, p. 10-32, jan./jun. 2016.

BREDA, Adriana *et al.* Componentes e indicadores de los criterios de idoneidad didáctica desde la perspectiva del enfoque ontosemiótico. **Transformación**, Camagüey, v. 14, n. 2, p. 162-176, ago. 2018.

BROUSSEAU, Guy; DAVIS, Robert B.; WERNER, T. Observing students at work. *In*: CHRISTIANSEN, Bent; HOWSON, Geoffrey; OTTE Michael (ed.) **Perspectives on mathematics education**. Dordrecht: Springer, 1986. p. 205-241.

CHISAG, Juan Carlos et al. Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC'S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática. **Boletín Redipe**, Cali, v. 6, n. 4, p. 112-134, abr. 2017.

DI BLASI REGNER, Mario et al. Dificultades y errores: un estudio de caso. *In*: CONGRESO INTERNACIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA A LA INGENIERÍA Y ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN INGENIERÍA, 2. 2003, Buenos Aires. **Comunicación presentada en el...** Buenos Aires: [s. n.], 2003.

ENGLISH, Lyn D. *et al.* **Handbook of international research in mathematics education**. London: Lawrence Erlbaum, 2008.

FARSANI, Danyal; BREDA, Adriana; SALA, Gemma. ¿Cómo los gestos de los maestros afectan a la atención visual de las estudiantes durante el discurso matemático? **Redimat**, Barcelona, v. 9, n. 3, p. 220-242, 2020.

FLICK, Uwe. Muestra, selección y acceso. *In*: FLICK, Uwe (ed.). **El Diseño de la investigación cualitativa**. London: Sage, 2015. p. 60-76.

FONT, Vicenç; BREDA, Adriana; SALA, Gemma. Competências profissionais na formação inicial de professores de matemática. **Praxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 11, n. 19, p. 17-34, maio/ago. 2015.

FONT, Vicenç; GODINO, Juan D. Inicio a la investigación en la enseñanza de las matemáticas en secundaria y bachillerato. *In*: GOÑI, Jesús M. (ed.). **Matemáticas: investigación, innovación y buenas prácticas**. Barcelona: Graó, 2011. p. 9-55.

FONT, Vicenç *et al.* Análisis de las reflexiones y valoraciones de una futura profesora de matemáticas sobre la práctica docente. **Revista de Ciencia y Tecnología**, San José, v. 34, n. 2, p. 62-75, jul./dic. 2018.

GARCÍA MARIMÓN, Orlando *et al.* Evaluación de secuencias de aprendizaje de matemáticas usando la herramienta de los criterios de idoneidad didáctica. **Bolema**, Rio Claro, v. 35, p. 1047-1072, 2021.

GEE, James Paul. **An introduction to discourse analysis: theory and method**. London: Routledge, 2004.

GIACOMONE, Belén; GODINO Juan D.; BELTRÁN-PELLICER, Pablo. Desarrollo de la competencia de análisis de la idoneidad didáctica en futuros profesores de matemáticas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 44, p. 1-21, 2018.

GODINO, Juan D. Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *In*: CIAEM-IACME, 13, 2011, Recife, Brasil. **Anais...** Recife: UFPE, 2011. p. 1-20.

GODINO, Juan D. Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**, San José, v. 8, n. 11, p. 111-132, dic. 2013.

GODINO, Juan D.; BATANERO, Carmen; FONT, Vicenç. The onto-semiotic approach: implications for the prescriptive character of didactics. **For the Learning of Mathematics**, Edmonton, v. 39, n. 1, p. 38-43, 2019.

GODINO, Juan D.; BATANERO, Carmen; FONT, Vicenç. The onto-semiotic approach to research in mathematics education. **ZDM**, Berlin, v. 39, n. 1, p. 127-135, 2007.

GODINO, Juan D.; FONT, Vicenç; BATANERO, Carmen. El enfoque ontosemiótico: implicaciones sobre el carácter prescriptivo de la didáctica. *Rechiem*, 2020, v. 12, n. 2, p. 47-59.

GODINO, Juan D. *et al.* Articulando conocimientos y competencias del profesor de matemáticas: el modelo CCDM. In: FERNÁNDEZ, C. *et al.* (ed.). **Investigación en educación matemática XX**. Málaga: Seiem, 2016. p. 288-297.

GODINO, Juan D. *et al.* Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. **Bolema**, Rio Claro, v. 31, n. 57, p. 90- 13, abr. 2017.

HILL, Heather C.; BALL, Deborah L.; SCHILLING, Steven G. Unpacking pedagogical content knowledge: conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, v. 39, n. 4, p. 372-400, jul. 2008.

JIMENEZ, Lina R.; ESPINOSA, César. Aprovechamiento del material manipulativo para fortalecer el pensamiento matemático en aula multigrado. **Educación y Ciencia**, Bogotá, n. 23, p. 513-529, 2019.

KIM, Ee-Gyeong; HAN, Youkyung. **Attracting, developing and retaining effective teachers**: background report for Korea. Korea: Korean Educational Development Institute, 2002.

LESTER, Frank. **Second handbook of research on mathematics teaching and learning**. Greenwich: Information Age: NCTM, 2007.

MASON, John. **Researching your own practice**: the discipline of noticing. London: Routledge, 2002.

MAURE, Luisa *et al.* Training math teachers in Panamá: a mixed research. **Turkish Journal of Computer and Mathematics Education**, Ankara, v. 12, n. 3, p. 5788-5802, 2021.

MAURE, Luisa *et al.* Hallazgos en la formación de profesores para la enseñanza de las matemáticas desde la idoneidad didáctica: experiencia en cinco regiones educativas de Panamá. **Revista Inclusiones**, Santiago de Chile, v. 6, esp., p. 142-162, 2019.

MEDUCA. Orientaciones para la práctica de competencias en el aula (Número 12). *In*: MEDUCA. **Serie: hacia un currículo en competencias**. Panamá, Meduca, 2012. p. 2-20.

MORALES MAURE, Luisa. **Competencia de análisis e intervención didáctica del docente de primaria en Panamá**. 2019. 309 p. Tesis (Doctorado en Didáctica de las Matemáticas) – Facultat de Formació del Professorat, Universitat de Barcelona, Barcelona, 2019.

MORALES MAURE, Luisa; GARCIA VAZQUEZ, Evelyn; DURAN GONZALEZ, Rosa. Intervención formativa para el aprendizaje de las matemáticas: una aproximación desde un diplomado. **Conrado**, Cienfuegos, v.15, n. 69, p. 7-18, dic. 2019.

NCTM (ed.). **Principles and standards for school mathematics**. Reston: NCTM, 2000.

PARKER, Ian. Discourse analysis. *In*: FLICK, Uwe; VON KARDOFF, Ernst; STEINKE, Ines (ed.). **A companion to qualitative research**. London: Sage, 2004. p. 308-312.

POCHULU, Marcel; FONT, Vicenç; RODRÍGUEZ, Mabel. Desarrollo de la competencia en análisis didáctico de formadores de futuros profesores de matemática a través del diseño de tareas. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, Ciudad de México, v. 19, n. 1, p. 71-98, 2016.

RAMÍREZ ESPERÓN, Mercedes *et al.* El aprendizaje autónomo, favorecedor de la experiencia adaptativa en alumnos y docentes: la división con números decimales. **Educación Matemática**, Ciudad de México, v. 31, n. 1, p. 38-65, abr. 2019.

RICO, Luis. Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. *In*: KILPATRICK, Jeremy; RICO, Luis; GÓMEZ, Pedro (ed.). **Educación matemática: errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación**. Historia. Bogotá: [s. n.], 1995. p. 69-108.

RIVEROS Victor; MENDOZA BERNAL, María Inés; CASTRO, Rexne. Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de instrucción de la matemática. **Quórum Académico**, Maracaibo, v. 8, n. 1, p. 111-130, ene./jun. 2011.

RUBIO GOYCOCHEA, Norma. **Competencia del profesorado en el análisis didáctico de prácticas, objetos y procesos matemáticos**. 2012. 446 p. Tesis (Doctorado en Didáctica de les ciències experimentals i de la matemàtica) – Facultat de Formació del Professorat, Universitat de Barcelona, Barcelona, 2012.

SECKEL, María José. **Competencia en análisis didáctico en la formación inicial de profesores de educación básica con mención en matemática**. 2016. 291p. Tesis (Doctorado en Didáctica de les Ciències Experimentals i la Matemàtica) – Universitat de Barcelona, Barcelona, 2016.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Thousand Oaks, v. 15, n. 2, p. 4-14, feb. 1986.

SILVERMAN, Jason; THOMPSON, Patrick. Toward a framework for the development of mathematical knowledge for teaching. **Journal of Mathematics Teacher Education**, Rotterdam, v. 11, n. 6, p. 499-511, nov. 2008. <https://doi.org/10.1007/s1085700890895>

STAHNKE, Rebekka; SCHUELER, Sven; ROESKEN-WINTER, Bettina. Teachers' perception, interpretation, and decision-making: a systematic review of empirical mathematics education research. **ZDM**, Berlín, v. 48, n. 1, p. 1-27, 2016. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0775-y>

STAKE, Robert. **Investigación con estudio de casos**. Madrid: Morata, 1995.

SULLIVAN, Peter; WOOD, Terry Lee. **The international handbook of mathematics teacher education: knowledge and beliefs in mathematics teaching and teaching development**. v. 1. Rotterdam: Sense, 2008.

TATTO, Maria Teresa *et al.* **Teacher Education And Development Study In Mathematics (TEDS-M):** policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics conceptual framework. Michigan: IEA, 2008.

Recibido en: 29.09.2021

Revisado en: 02.03.2022

Aprobado en: 22.04.2022

Editor: Prof. Dr. Marcos Sidnei Pagotto-Euzebio

Orlando García Marimón es doctorando en Didáctica de las Matemáticas y las Ciencias Experimentales de la Universitat de Barcelona (UB), España. Profesor del Departamento de Matemática, Universidad de Panamá. Becario por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá (SENACYT) y miembro del Grupo de Investigación en Educación Matemática (GIEM21) de la UP.

Javier Diez-Palomar es doctor en Educación Matemática. Profesor de Didáctica de las Matemáticas del Departamento de Educación Lingüística y Literaria, y Didáctica de las Ciencias Experimentales y de la Matemática, Universitat de Barcelona (UB), España. Presidente de Asociación Multidisciplinar de Investigación Educativa, España (AMIE). Miembro de Community of Research for Excellence for All (CREA). Miembro del Grupo de Investigación en Educación Matemática (GIEM21UP).