

Instructions for authors, subscriptions and further details:

<http://redimat.hipatiapress.com>

Assessing the degree of mathematical didactic suitability in teachers: a case study

Orlando García Marimón^{1,2}

1) Universitat de Barcelona, España

2) Universidad de Panamá, Panamá

Date of publication: February 24th, 2023

Edition period: February 2023-June 2023

To cite this article: García Marimón, O. (2023). Evaluando el grado de idoneidad didáctico matemático en maestros: un estudio de caso. *REDIMAT – Journal of Research in Mathematics Education*, 12(1), 4-28. doi: [10.17583/redimat.11363](https://doi.org/10.17583/redimat.11363)

To link this article: <http://dx.doi.org/10.17583/redimat.11363>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

The terms and conditions of use are related to the Open Journal System and to [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) (CCAL).

Assessing the degree of mathematical didactic suitability in teachers: a case study

Orlando García Marimón
Universidad de Panamá

*(Received: 13 November 2022; Accepted: 12 February 2023;
Published: 24 February 2023)*

Abstract

This work evaluates the impact of the Program Didactic Strategies for the Teaching of Mathematics Diploma (DSTM) using the Didactic Suitability Criteria (DSC) as a support tool, which allow the evaluation of the educational practice of three teachers participating in the panamanian program. This impact allows to observe if the teachers have developed the competence of “didactic analysis and intervention”. To do this, an exploratory-analytical-interpretative methodology was used, triangulating two structured interviews (on the DSC) carried out with the group of teachers individually and in groups and contrasted with previous assessments of data obtained in a final task of the DSTM program. Among the results, it was found that two of the teachers give greater relevance to the affective criterion when developing "school mathematics". The previous statement suggests that there is a positive impact after having trained the teachers in the DSTM and likewise, it is evident that the teachers discard the epistemic and mediational criteria as a priority, because they consider that they are sufficiently "prepared". Hence, the objective of this program is teacher training.

Keywords: Competence of “Didactic Analysis and Intervention”, Didactic Sequences, Teacher Training, Suitability Criteria.

Evaluando el grado de idoneidad didáctico matemático en maestros: un estudio de caso

Orlando García Marimón
Universidad de Panamá

*(Recibido: 12 Noviembre 2022; Aceptado: 12 Febrero 2023;
Publicado: 24 Febrero 2023)*

Resumen

En este trabajo se evalúa el impacto del Diplomado Estrategias Didácticas de la Enseñanza de la Matemática (EDEM) utilizando como herramienta de apoyo a los Criterios de Idoneidad Didáctica (CID) que permiten valorar la práctica educativa a tres maestras participantes del programa panameño. Este impacto permite observar si las maestras tienen desarrollada la competencia de análisis e intervención didáctica. Para ello se empleó una metodología tipo exploratorio analítico interpretativo triangulando dos entrevistas estructuradas (sobre los CID) realizadas al grupo de maestras en forma individual y grupal y contrastado con unas valoraciones previas sobre datos obtenidos en una tarea final del Diplomado. Dentro de los resultados se encontró que dos de las maestras le dan mayor relevancia al criterio afectivo al desarrollar “matemática escolar”. La afirmación anterior sugiere que sí hay un impacto positivo después de haber capacitado a las maestras en el Diplomado e igualmente, se evidencia que las maestras descartan como prioritarios a los criterios epistémicos y el mediacional, porque consideran que están suficientemente “preparadas”. De ahí que el objetivo de este programa sea la capacitación docente.

Palabras clave: Competencia de Análisis e Intervención Didáctica, Secuencia Didáctica, Formación Docente, Criterios de Idoneidad.

El propósito de este trabajo es hacer un análisis cualitativo de la competencia de análisis e intervención didáctica sobre el grado de idoneidad didáctica matemática en docentes de nivel primario, a través del análisis de la percepción que tienen un grupo de maestras de ¿cómo usan los criterios de idoneidad?, las cuales fueron participantes de un programa de capacitación en línea en el año 2019 que dictó la Universidad de Panamá titulado Diplomado de Estrategias Didácticas para la Enseñanza de la Matemática cuyo acrónimo es EDEM.

En trabajos anteriores se realizaron entrevistas sobre la reflexión de su praxis docente desarrollando una metodología de análisis cualitativa con categorías definidas (García Marimón, Diez-Palomar, en prensa) a partir de los Criterios de Idoneidad definidos en el Enfoque Ontosemiótico (EOS). Estas entrevistas se le llevaron a cabo a un grupo minúsculo de maestros pertenecientes al sistema educativo panameño (participantes de EDEM).

Consideramos que este nuevo trabajo es una ampliación de aspectos que no fueron revisados en la propuesta anterior y que podrían contribuir al desarrollo de una evaluación cualitativa para la reflexión de la práctica docente de los maestros en ejercicio en la República de Panamá.

Es importante recalcar, que al momento de revisar las experiencias didácticas de las maestras entrevistadas se tomó en consideración sus competencias profesionales como lo son las competencias generales (o transversales, que son las que debe desarrollar cualquier graduando) y las específicas (propias de una carrera estudiada).

El Ministerio de Educación de Panamá, al igual que otros organismos homólogos de la región latinoamericana espera que sus maestros hayan alcanzado las competencias para ejercer el puesto de docente. Sin embargo, aunque se ha implementado proyectos de formación y/o actualización en Panamá para docentes en diferentes niveles educativos (Morales-Maure, 2019) no hay un sistema de seguimiento en actualización sobre los reforzamientos en las competencias profesionales docentes.

Consideramos, que es prioritario el desarrollo de un sistema de seguimiento de la formación de las competencias profesionales en docentes de matemática en Panamá y en forma particular, una evaluación auténtica que revise las competencias matemáticas y didácticas.

En ese sentido, se tiene el conocimiento que los sistemas de acompañamiento docente en Latinoamérica están basados en un esquema de inspección donde parte de la evaluación se dedica a aspectos generales de la

actividad docente en el aula (“comprensión” de los temas por parte del alumno, seguimiento del alumno por registros, cumplimiento de horario frente a grupos, desarrollo del currículo establecido, entre otros), pero la misma tiene un propósito más burocrático (Villalobos Latorre, 2017) porque no existe realimentación en los procesos de enseñanza aprendizaje especializado (en nuestro caso particular sobre la matemática escolar). Sin embargo, el interés de este trabajo es proponer una evaluación al desempeño específicamente, del maestro de matemáticas relacionado a sus competencias didácticas profesionales con el apoyo del programa de Diplomado EDEM.

Las competencias están alineadas a los conocimientos prácticos y didácticos del contenido matemático escolar. Dentro de la competencia profesional de los maestros es importante valorar las competencias y habilidades requeridas para la enseñanza que se explican en diversos estudios (Chapman & An, 2017; Potari & Ponte, 2017). Es decir, el profesor de matemática debe conocer y tener la capacidad de realizar correctamente las prácticas matemáticas que sean necesarias para resolver los problemas matemáticos que propone a sus alumnos, y también debe saber articular las prácticas y problemas de un cierto contenido a otros niveles educativos posteriores (Godino et al., 2016).

Este trabajo en particular utiliza el modelo de categorías de Conocimientos y Competencias Didáctico-Matemáticas (CCDM) (Breda, Font y Pino-Fan, 2018; Godino, Giacomone, Batanero y Font, 2017; Breda, Pino-Fan y Font, 2017; Pino-Fan et al., 2017) del maestro de matemáticas basado en el EOS (Godino, Batanero & Font, 2007) con la finalidad de hacer el estudio de las competencias necesarias por ellos. Este modelo se explica en el marco teórico.

Marco Teórico

Modelo CCDM

El modelo CCDM es un modelo específico referido a conocimientos y competencias matemáticas del maestro o profesor de matemáticas, que está relacionado con sistemas de prácticas, dimensión normativa, entre otras.

Dentro de las nociones desarrolladas sobre competencias en el CCDM está la competencia de análisis e intervención didáctica, que relacionamos con el objetivo de este trabajo de investigación. Esta competencia se refiere al

diseño, aplicación y valoración de secuencias de aprendizaje propias y de otros, mediante técnicas de análisis didácticas usando criterios de idoneidad previamente definidos para poder desarrollar, entre varias actividades, evaluaciones que permitan propuestas de mejora en la práctica docente.

Hay categorías genéricas definidas sobre los conocimientos profesionales matemáticos para enseñar por los profesores que han sido desarrollado en modelos como es el caso de *Mathematical Knowledge for Teaching* – MKT (Hill; Ball; Schilling, 2008), entre otros. En el MKT se presentan diferentes conocimientos, pero no se proponen unas herramientas específicas para la revisión de esos conocimientos. En el caso del EOS se usa el modelo CDDM que se revisa utilizando criterios, componentes e indicadores para ver la noción de la idoneidad didáctica-matemática (Godino, 2013).

En ese sentido, entendemos por idoneidad, sus componentes e indicadores a un recurso que permite una gestión reguladora en el aula para el maestro. La idoneidad didáctica de un proceso de instrucción se presenta como una herramienta didáctica desarrollada bajo seis criterios o idoneidades parciales: epistémica, cognitiva, interaccional, mediacional, afectiva y ecológica. (Godino, 2013).

Estos 6 criterios se definen a continuación, de acuerdo con Font, Breda, Seckel, Pino-Fan (2018):

- el epistémico, que valora que las matemáticas escolares enseñadas sean unas “buenas matemáticas”.
- el cognitivo, que valora que lo aprendido se encuentre a una distancia considerable con respecto a lo que se desea enseñar y que debe ser incluido en todas las etapas de la instrucción.
- el interaccional, que valora que las interacciones desarrolladas en el proceso de instrucción, como pueden ser las dudas y dificultades de los alumnos.
- el mediacional, que evalúa la adaptación de los recursos materiales y temporales utilizados en el desarrollo de las clases.
- el afectivo, que valora la vinculación (actitudes, emociones, intereses y necesidades) de los alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- y el ecológico, que valora la adecuación de los temas desarrollados en el proceso de instrucción, vinculándolo con el proyecto educativo escolar, con las directrices curriculares del sistema educativo y con las condiciones del entorno social-laboral.

Breda, Font y Pino-Fan (2018) nos indican que el uso de los criterios de idoneidad didáctica posibilita al maestro a reflexionar y decidir cambios didácticos. Estos permiten hacer una mejora de sus planificaciones y puesta en escena de sus secuencias didácticas. Es decir, que los criterios de idoneidad sirven como una guía de orientación para la mejora del proceso de la praxis educativa.

En otras palabras, la idoneidad didáctica permite evaluar los procesos de enseñanza aprendizaje en una clase con las respectivas relaciones que se desarrollan entre las mismas (Godino, 2013).

Cada uno de los criterios son detallados en un sistema de componentes, los cuales son tomados como referencia para el estudio desarrollado aquí (Breda, Font y Pino-Fan, 2018) y se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1.

Criterios y Componentes de la Idoneidad Didáctica

| Criterio | Componente |
|---------------|--|
| Cognitivo | Conocimientos previos |
| | Adaptación curricular a las diferencias individuales |
| | Aprendizaje |
| | Demanda cognitiva |
| Epistémico | Errores |
| | Ambigüedades |
| | Riquezas de procesos |
| | Representatividad de la complejidad |
| Interaccional | Interacción docente – discente |
| | Interacción entre discentes |
| | Autonomía |
| | Evaluación formativa |
| Afectivo | Actitudes |
| | Intereses y necesidades |
| | Emociones positivas |

Tabla 1. (continúa)

Criterios y Componentes de la Idoneidad Didáctica

| Criterio | Componente |
|-------------|---------------------------------------|
| Ecológico | Adaptación al currículum |
| | Conexiones intra e interdisciplinares |
| | Utilidad socio-laboral |
| | Innovación didáctica |
| Mediacional | Recursos materiales |
| | Agrupación de Alumnos |
| | Horario |
| | Condiciones del aula |
| | Distribución del Tiempo |

Fuente: Adaptación de Font et al. (2018)

Dentro de la formación docente es importante lograr que los maestros en ejercicio estén en capacitación continua para desarrollar y fortalecer las competencias requeridas para realizar su labor de docencia y en este caso en particular, de una didáctica matemática especializada. Los programas de capacitación realizados promueven resultados positivos en los avances para una enseñanza de calidad.

Se ha desarrollado investigación sobre programas de capacitación (para la revisión de las competencias profesionales) en diversos países de América usando el modelo CCDM sobre criterios de idoneidad didáctico (CID) y que hemos retomado como evidencia científica en Brasil (Hummes, Font, Breda, 2019), Panamá (Morales-Maure, Durán-González, Pérez-Maya y Bustamante, 2019), Argentina (Breda, Pochulu, Sánchez, Font, 2021), Perú (Córdova, Moll y Maure, 2021), entre otros.

Sin embargo, estas investigaciones no tienen como objetivo el desarrollo de una evaluación usando los criterios de idoneidad para valorar las competencias didácticas requeridas en un maestro de matemáticas por medio de un programa de capacitación. De ahí que, se proponga una forma de evaluación sistemática cualitativa.

La competencia profesional es una noción clave en la formación universitaria de los futuros maestros (González & Wagenaar, 2003) y debe ser fundamental en los programas de capacitación. En efecto el valor que tienen

las competencias y habilidades requeridas para la enseñanza se explican en diversos estudios que relacionan el efecto de la calidad profesional de los maestros con los resultados de sus alumnos y el impacto de esos resultados sobre la sociedad (Hanushek, 2008; Montalvo y Gorgels, 2013).

En un trabajo previo se ha asignado una valoración cuantitativa a la idoneidad didáctica revisada desde las secuencias didácticas desarrolladas por los maestros de grado. Si nos enfocamos en la idoneidad para una evaluación cualitativa docente, entonces es un modelo de evaluación que parte de la autoevaluación, es decir, llevar un proceso de reflexión participativa permitiéndoles a ellos (los maestros) la descripción y valoración de su realidad (González González et al., 1999).

Metodología

Con la estructuración del marco teórico propuesto nos interesa indagar en la pregunta: ¿Qué impacto tiene la formación en el diplomado que han recibido las maestras, en su competencia de análisis e intervención docente cuando se incorpora los criterios de idoneidad didáctica matemática?

Esta investigación es de dimensión exploratoria y analítica-interpretativa, donde se realiza un análisis cualitativo a entrevistas realizadas a participantes de un programa de capacitación sobre el uso de los CID. Con el propósito de evaluar la utilización de los criterios en sus prácticas educativas se contrastó las respuestas de las entrevistas con resultados de una evaluación cuantitativa previa (García Marimón et al., 2021) realizada sobre una secuencia didáctica a una tarea final del diplomado EDEM. Es importante aclarar que se trata de un estudio de caso (Ponte, 1994; Yin, 2001), por lo que los resultados no pueden ser generalizados.

Sujetos de Estudio

En este trabajo se desarrolló un estudio de caso de corte cualitativo a tres maestras. Se tomaron dos criterios de selección de las maestras: el primero tener la disponibilidad para ser entrevistado y el segundo pertenecer al grupo de maestros que participaron en la investigación previa (García Marimón et al., 2021). Es importante resaltar que todos los sujetos entrevistados dieron su consentimiento para utilizar sus respuestas como parte de esta investigación y validaron la transcripción realizada. Se mantienen los datos personales de las

maestras bajo anonimato y confidencialidad. Todas las maestras seleccionadas cuentan con más de quince años de experiencia laboral en el sistema educativo oficial y particular del área metropolitana y son supervisadas por el Ministerio de Educación de la República de Panamá (ver tabla 2).

Tabla 2.

Características de los sujetos de estudio

| Maestra | Años de Servicio | Mayor Grado Académico en el área de Educación | Tipo de Región Educativa donde labora |
|---------|------------------|---|---------------------------------------|
| A | 17 | Maestría | Urbana |
| B | 22 | Maestría | Urbana |
| C | 24 | Maestría | Urbana |

Fuente: elaboración propia

Cabe señalar que a estas maestras se les aplicó una evaluación cuantitativa previa para revisar los CID con sus respectivos componentes desarrollados (Tabla 1) sobre una secuencia didáctica entregada como trabajo final en el cuarto módulo del Diplomado EDEM. Este Diplomado desarrollado en Panamá tuvo una programación avalada por el Ministerio de Educación y que se muestra en la tabla 3.

Tabla 3.

Descripción del Programa EDEM

| Nombre del Módulo | Cantidad de tareas |
|---|--------------------|
| 1: Introducción a la Educación Matemática | 15 |
| 2: Matemáticas y su Didáctica I (sobre contenido de Aritmética y Medida) | 19 |
| 3: Matemáticas y su Didáctica II (sobre contenido de Geometría, Estadística y Probabilidad) | 30 |
| 4: Intervención y Reflexión sobre la propia práctica. (sobre contenido introductorio formal al uso de los CID) | 5 |

Todas las ponderaciones (evaluación cuantitativa) que se obtuvieron en las secuencias didácticas de las maestras seleccionadas son valores no enteros superiores a 2 sobre una escala máxima de 3 puntos (ver tabla 4), lo cual indica que los aspectos evaluados en los CID tienen una presencia entre media a alta en la escala definida (García Marimón et al., 2021). Las ponderaciones de los seis criterios pueden ser mostrados gráficamente por medio de un hexágono (figura 1, figura 3 y figura 5) donde un vértice representa uno de los criterios definidos en la EOS.

Tabla 4.

Valoración cuantitativa de los criterios

| Valoración entera | Descripción de la valoración |
|-------------------|---------------------------------|
| 0 | Presencia nula de la idoneidad |
| 1 | Presencia baja de la idoneidad |
| 2 | Presencia media de la idoneidad |
| 3 | Presencia alta de la idoneidad |

Fuente: García Marimón et al. (2021)

Con la información estructurada, por medio de dos entrevistas con preguntas relacionadas con los componentes (Tabla 1) definidos, que fueron tomados dentro de la noción idoneidad didáctico matemática caracterizada en el modelo CCDM desarrollado en el EOS (preguntas que fomentan la reflexión sobre su práctica educativa) se pretende evidenciar el impacto que tuvo el diplomado en las maestras seleccionadas.

Para desarrollar la evaluación sugerida que revise el impacto del diplomado EDEM se tomó como principio la idea de que con estas entrevistas (uso de cuestionarios como instrumentos de recolección de datos) se obtendrán representaciones descriptivas sobre el empleo de los CID en sus secuencias didácticas de las maestras. En otras palabras, se busca un análisis cualitativo del discurso presentado por los participantes (Edwards y Potter, 1992) usando dos cuestionarios.

Los Cuestionarios

Primer cuestionario

Se confeccionaron 14 preguntas abiertas que sirviera como guion de la primera entrevista de tipo individual orientada a algunos componentes descritos para los CID, las cuales se muestran en la Tabla 5. Con estas preguntas consideramos que se puede dar respuesta a la investigación relacionada con una evaluación cualitativa para ver el desarrollo de su competencia de análisis e intervención didáctica. Cabe señalar que ese instrumento fue validado por un panel de expertos en el área de la Educación.

Tabla 5.

Cuestionario Individual

Guion para la Entrevista

1. ¿Cuál de los criterios parciales definidos en la EOS considera Ud. como aquel que tiene mayor relevancia?
 2. ¿Cuándo desarrolla sus secuencias didácticas utiliza recursos que permiten ver la presencia del componente de conexiones intra e interdisciplinares? De ejemplos
 3. Al terminar su ciclo escolar y necesita preparar la misma clase revisa las secuencias didácticas realizadas para ese tema. ¿Ha podido ver qué componentes de los criterios de idoneidad no fueron desarrollados óptimamente?
 4. Al planificar sus actividades didácticas ¿revisa qué componentes necesita utilizar para lograr sus objetivos? ¿Por qué hace este proceso?
 5. ¿Incorpora dentro de sus actividades la interacción entre alumnos? ¿Y cómo? (ejemplos de cómo lo hace, tareas, actividades, maneras de organizar el aula...)
 6. Una vez revisada la estructura de la idoneidad didáctica, ¿qué componentes no pueden faltar en el desarrollo de sus clases y cómo los incluye?
 7. ¿Incluye dentro de sus secuencias didácticas elementos para desarrollar el criterio afectivo o algún componente de sus descriptores en particular?
 8. Si Ud. pudiera ser evaluada para revisar si incluye los criterios de idoneidad y marcara bajo en algún aspecto en particular. ¿Haría usted algún tipo de cambio en su práctica educativa? ¿Por qué haría este(os) cambio(s)?
-

Tabla 5. (continúa)

Cuestionario Individual

| Guion para la Entrevista |
|--|
| 9. ¿Qué tan importante es incluir para usted componentes para ser idóneo en su práctica? |
| 10. ¿En qué momento de las secuencias didácticas incluye los recursos materiales? ¿Por qué motivo usa recursos materiales? |
| 11. ¿Cómo hace participe el componente de la representatividad complejo de un concepto en sus clases? |
| 12. ¿De qué manera evita usted que se produzcan errores en sus explicaciones al dar una secuencia didáctica? |
| 13. ¿Cuándo logra usted que se produzca demanda cognitiva en sus alumnos dentro de las clases? |
| 14. ¿Hay alguna otra cosa que no hayamos discutido que usted considere importante o bien en la preparación de sus clases, o bien cuando las está impartiendo, o bien cuando las está evaluando? ¿puede presentar ejemplos? |

Fuente: elaboración propia

Posteriormente se hizo un análisis “parcial” de las respuestas obtenidas por las maestras en sus entrevistas individuales, lo cual permite hacer un segundo cuestionario porque hay respuestas imprecisas que necesitaban ser ampliadas (profundización de la información recabada).

Segundo cuestionario

Se confeccionó un segundo guion con la ayuda de las respuestas presentadas por las maestras en el cuestionario individual. En esta oportunidad se realizó una entrevista grupal (Tabla 6) con 7 preguntas abiertas sobre reflexiones específicas del uso de los CID. Este segundo cuestionario fue validado para su aplicación por el mismo panel de expertos del primer cuestionario.

Tabla 6.

Cuestionario para entrevista grupal

| Guion para la Entrevista con el grupo focal |
|---|
| 1. Revisando las respuestas dadas por ustedes, hemos detectado que no responden con un único criterio principal, ¿se han tomado más de uno? |

Tabla 6. (continúa)

Cuestionario para entrevista grupal

| Guión para la Entrevista con el grupo focal | |
|---|--|
| 2. | Existe interés en usar los criterios con sus respectivos componentes para desarrollar sus planificaciones. Sustente ¿cuál es la importancia de estos criterios para desarrollar su práctica docente? |
| 3. | Cuando se les ha solicitado que describan el desarrollo del componente de conexiones en su práctica docente, muchas veces vemos que en sus respuestas aparece la utilización del componente socio laboral o del componente de conocimientos previos. Explique ¿por qué cree que sucede esto? |
| 4. | Sin el criterio afectivo no se puede lograr el desarrollo del criterio cognitivo. Sustente esta afirmación. |
| 5. | ¿Creen ustedes que la práctica educativa de los maestros puede estar afectada por el criterio epistemológico, es decir, por la formación matemática o por la comprensión de los contenidos matemáticos? ¿Por qué? |
| 6. | Al momento de dar sus clases, dentro de sus explicaciones, ¿aplica en forma consciente o inconsciente, los componentes definidos en la EOS? ¿Qué importancia le da a este proceso para el desarrollo de sus secuencias didácticas? |
| 7. | ¿Cree usted que usar los CID sirve para mejorar su actuación en el aula? ¿Nos puede poner algún ejemplo concreto? |

Fuente: elaboración propia

Para esta nueva entrevista, las preguntas realizadas sobre componentes de los CID definidos en el EOS fueron reforzadas con el fin de que los participantes profundizaran sobre qué, cuánto y cómo desarrollan sus secuencias didácticas.

Análisis de Datos

Para darle respuesta a la interrogante planteada en esta investigación se tomaron dos recursos para hacer el análisis metodológico. El primero fue utilizar los hexágonos presentados como resultado de una evaluación cuantitativa previa realizada sobre secuencias didácticas desarrolladas como tarea final del Diplomado EDEM a cada una de las maestras (García Marimón et al., 2021). Y el segundo fue el empleo de cuatro esquemas desarrollados como consecuencia de las entrevistas individuales y grupales.

Resultados

Resultados de la Maestra A

Revisada la evaluación cuantitativa previa realizada sobre la tarea final para EDEM de la maestra A (García Marimón et al., 2021) relacionada sobre su secuencia didáctica, vemos que presenta un hexágono sobre los CID (figura 1) ponderando alto en los criterios afectivo, interaccional y mediacional.

Además, en el caso de la maestra A se puede constatar en su entrevista individual que le da prioridad a lo afectivo por encima de los otros criterios (figura 2). Sin embargo, cuando se preguntó por otros elementos consensuados en la EOS se pueden constatar que también los utiliza en proporción similar. Usualmente en sus explicaciones le da un mayor peso a la parte afectiva para desarrollar la mayoría de los componentes abordados en sus clases. Ella indicó en sus palabras “un estudiante que no tiene mayor motivación (parte afectiva) es un estudiante que no tendrá interés ni interacción y va a rechazar automáticamente ese conocimiento”. La maestra estuvo preocupada por utilizar estrategias que le permiten mantener presente el criterio afectivo en sus secuencias como es el caso del buzón o usando cartelitos, con lo cual refuerza señalando que *un niño feliz tiene un proceso enseñanza aprendizaje de manera integral*.

Al contrastar los resultados del hexágono irregular y la entrevista se puede observar que en ambos casos la maestra A le da un fuerte peso al criterio afectivo.



Figura 1. Hexágono irregular de la secuencia didáctica de la maestra A. Fuente: García Marimón et al. (2021)

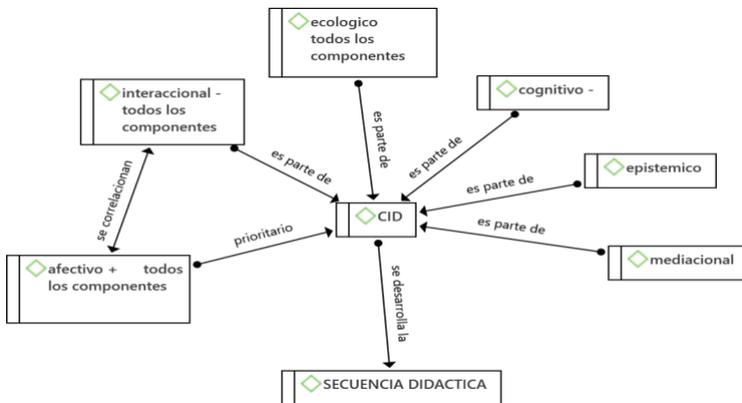


Figura 2. Esquema general para el desarrollo de secuencias didácticas de la maestra A. Fuente: elaboración propia

Análisis de Datos de la Maestra B

Una vez revisada la evaluación cuantitativa que se realizó previamente a la maestra B sobre la tarea final (García Marimón et al., 2021), se evidenció que presenta un hexágono irregular sobre los CID (figura 3) ponderando alto en los criterios cognitivo y mediacional.

Por otro lado, en las respuestas de la entrevista de la maestra B pudimos observar que ella se preocupa principalmente por el criterio ecológico (figura 4). Sin embargo, cuando se le indagó sobre otros aspectos del CID, manifestó que va incorporando todos los demás criterios para desarrollar su secuencia didáctica. En particular, los criterios donde utiliza todos sus componentes son el cognitivo y el ecológico. La maestra B indica que siempre debe hacer adaptaciones curriculares para hacer sus secuencias, pero no utiliza en forma usual el componente de conexiones (admite su importancia) en sus clases matemáticas limitando la prioridad del criterio ecológico mencionada por ella inicialmente.



Figura 3. Hexágono irregular de la secuencia didáctica de la maestra B. Fuente: García Marimón et al. (2021)

La maestra B aborda componentes desde el criterio epistémico para hacer reflexiones sobre cómo mejorar sus secuencias puestas en escena. Sin embargo, en sus propias palabras, manifestó: *para ser idónea ... al incluir los componentes estoy llevando a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje de manera integral*, usando diferentes componentes de los criterios descritos por la EOS.

Haciendo un contraste entre la evaluación previa y las respuestas de la entrevista observamos que el criterio afectivo está dentro de sus secuencias.

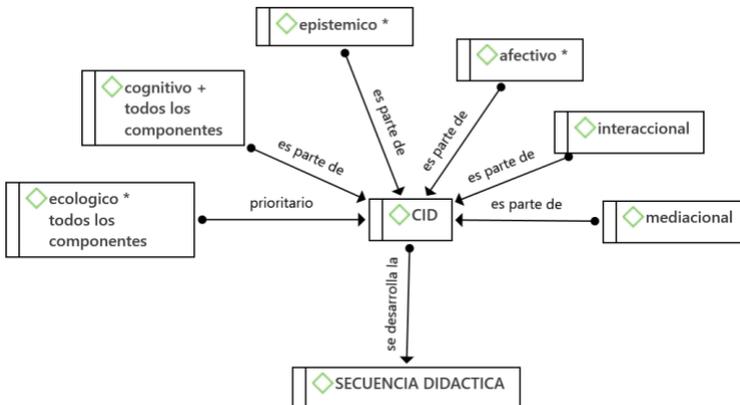


Figura 4. Esquema general para el desarrollo de secuencias didácticas de la maestra B. Fuente: elaboración propia

Análisis de Datos de la Maestra C

Revisando la evaluación previa realizada sobre la tarea final de la maestra C (García Marimón et al., 2021) para su secuencia didáctica, se presenta un hexágono irregular sobre los CID (figura 5) ponderando alto en los criterios afectivo, mediacional y cognitivo.

Por otro lado, la participante indica en su entrevista individual que coloca en primer lugar el criterio afectivo (figura 6) y en segundo plano el cognitivo para poder desarrollar sus secuencias didácticas. Sin embargo, revisando su discurso consideró posteriormente como apropiado el uso de otros componentes que no formaban parte del criterio mencionado por ella inicialmente como prioritario. En otras palabras, la maestra C indicó que todos los criterios tienen la misma relevancia para el logro de sus objetivos propuestos porque puede hacer *cambios en sus errores al planificar la clase*. En sus propias palabras: *Todos los componentes son importantes porque ellos me van a dar el norte, me va a orientar en mi quehacer diario los utilizo casi todos o para que un docente sea competente debe usar todos esos criterios*.

Al contrastar los resultados del hexágono y la entrevista, en ambos casos la maestra C le da un fuerte peso al criterio afectivo.



Figura 5. Hexágono irregular de la secuencia didáctica de la maestra C. Fuente: García Marimón et al. (2021)

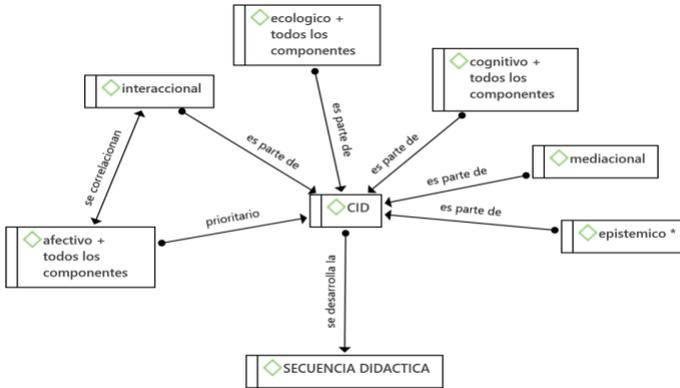


Figura 6. Esquema general para el desarrollo de secuencias didácticas de la maestra C. Fuente: elaboración propia

Análisis Grupal

Sabemos que todas estas maestras participaron en EDEM (programa en línea donde se estudian los CID – modulo 4) y revisando la proporción de las tareas designadas en el Diplomado (Morales-Maure, 2019) para cada criterio presentamos la tabla 7, donde las tareas no necesariamente están desarrolladas en un solo criterio (no son mutuamente excluyentes).

Tabla 7
Distribución de la proporción de tareas desarrolladas por criterio en EDEM

| Módulo | Ep | C | I | Ec | M | A |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 0.8 | 0.8 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.3 |
| 2 | 0.7 | 0.6 | 0.4 | 0.2 | 0.3 | 0 |
| 3 | 0.8 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.1 |
| 4 | 0.8 | 0.8 | 0.6 | 0.8 | 0.4 | 0.4 |

Ep = Criterio Epistémico; C = Criterio Cognitivo; I = Criterio Intereaccional; Ec = Criterio Ecológico; M = Criterio Mediacional; A = Criterio Afectivo

Fuente: elaboración propia.

Por ejemplo, en el módulo 1 sobre Introducción a la Educación Matemática hay una proporción de 0.8 para los criterios epistémicos y cognitivos ya que hay nueve tareas dentro ese modulo que desarrollan ambos criterios a la vez.

Aunque dos de las maestras indican que toman como prioritario el criterio afectivo y la otra el ecológico, revisando la tabla 7 no encontramos una relación directa porque hay pocas tareas que están tomando como relevante estos criterios.

Todos los módulos de EDEM desarrollan en su mayor parte el criterio epistémico, solo en el caso del módulo cuatro (4) existe una distribución más “equilibrada”, que se puede tomar como referente al marcar como prioritarios todos los criterios. Es decir, en el módulo 4 todos los criterios tienen pesos similares, por ejemplo, el epistémico, el cognitivo y el ecológico tienen 0.8, el interaccional es de 0.6 y los criterios mediacional y afectivo suben en esta modulo a 0.4

Por otro lado, una vez revisado en forma completa la entrevista grupal se encontró que todas las maestras coinciden en que la mayoría de los componentes deben ser empleados para poder desarrollar sus secuencias didácticas (Figura 7) en forma exitosa. En pocas palabras, siempre están tomando en cuenta a los CID cuando desarrollan sus prácticas educativas.

Discusión

Recordemos que este trabajo de investigación tiene como propósito mirar el impacto que ha tenido la formación en el Diplomado de estas maestras. En efecto todas las maestras consideran necesarios para la planificación de sus secuencias didácticas el empleo de los CID (contenido desarrollado dentro del módulo 4: *Intervención y Reflexión sobre la propia práctica*), el cual asocian con el éxito de los objetivos de sus clases. Es decir, todas conscientemente toman en cuenta los criterios de idoneidad didáctica matemática cada vez que realizan sus planificaciones escolares.

Revisando en forma global el análisis vemos que la mayoría de los componentes presentados por la EOS están siendo utilizados en las clases de las maestras, este dato lo podemos constatar con los resultados encontrados en análisis previos realizados (García Marimón et al., 2021; García Marimón, Diez Palomar, en prensa). Todo esto nos permite interpretar que las maestras están siendo “casi” idóneas al realizar su trabajo como docentes de acuerdo con la herramienta definida en la EOS.

Además, de la información encontrada se observa que en el caso de las maestras A y C se le toma una mayor prioridad al criterio afectivo, de manera a priori se puede indicar que ellas consideran tener una buena base matemática como también el uso de recursos didácticos (se le puede atribuir al paso por el Diplomado EDEM) por lo cual dejan en segundo plano criterios como el epistémico y el mediacional.

Podemos atribuir su alta prioridad sobre criterio afectivo a dos posibles explicaciones: la primera, que los chicos tengan una actitud de rechazo al estudio de las matemáticas debido a su entorno social de una estereotipación negativa sobre la materia por creencias (por ejemplo: solo los inteligentes saben matemáticas o como señala Gómez-Chacón (2000) sobre la creencia de que la Matemática es creada por gente inteligente y creativa) o eventos recursivos (la constante común de historias repetidas de fracasos que llevan a dudar a los alumnos de sus capacidades como lo indican Blanco y Guerrero (2002) porque ellos manifiestan sentimientos de inseguridad), entre otros. La segunda, que los alumnos no encuentran interés en la matemática porque no posibilita un ambiente escolar favorable. En ese sentido, los maestros perciben que si ellos presentan mucho interés en el desarrollo de sus clases produce una reacción en cadena con sus alumnos (Fierro-Hernández, 2006; Broc-Cavero, 2006) encontrando mejoras significativas. Mato Vásquez, Espiñeira Bellón y Chao Fernández (2014) señalan que resulta significativo que el interés por la matemática decrece al aumentar los niveles escolares, por lo cual la parte afectiva en el caso de interés es necesaria reforzarla.

En cuanto al desarrollo de los otros criterios, se puede mencionar que de acuerdo con los datos encontrados: en el caso del epistémico, no lo mencionan como prioritario, pero mantienen una presencia de media a alta; en el caso del cognitivo, señalan la importancia del criterio, aunque se pondera en una presencia de media a alta; en el caso del interaccional, tampoco lo resaltan como prioritario. Una de las maestras marcó entre baja a media su presencia (se “ve pobremente” el componente relacionado a la autonomía); en el caso de la ecológica, solo una de las maestras lo marca como prioritario, pero marcan entre baja a media. Una razón posible es que en el caso del componente de conexiones no lo emplean correctamente (García Marimón, Diez Palomar, en prensa), y el caso de la mediacional, tampoco lo mencionan como prioritario.

Todos estos detalles presentados evidencian el impacto del programa de formación sobre las maestras en la sección de conclusiones.

Conclusiones

Para concluir, podemos mencionar que toda la información proporcionada nos permite conjeturar que el paso por el programa EDEM de estas maestras ha permitido el desarrollo de los criterios epistémicos, cognitivos y mediacionales porque cuando valoran la prioridad de estos, sienten que no les hace falta. En particular dos maestras están más preocupadas por el criterio afectivo porque opinan que a sus alumnos les puede estar costando lograr el proceso de aprendizaje razón por la cual revisan sus intereses, actitudes y emociones.

Podemos deducir que EDEM tiene calidad en los contenidos matemáticos propuestos, porque ellas han marcado puntuaciones entre media a alta en el criterio epistémico. Además, ellas sienten que manejan buenos recursos manipulativos y materiales para el desarrollo de su criterio mediacional.

En fin, EDEM ha tenido un impacto positivo en estas maestras porque cada vez que planifican, desarrollan y evalúan sus secuencias didácticas toman en cuenta los criterios de idoneidad didáctica, lo que nos indica que están mejorando su competencia de análisis e intervención didáctica. Esta es una competencia fundamental para que cualquier maestro sea idóneo en su labor docente.

Agradecimientos

Esta investigación cuenta con el financiamiento de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad de Panamá (UP) y ha sido elaborado con 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. EL autor del artículo es miembro del Grupo de Investigación en Educación Matemática - GIEM21 de la UP.

El autor también quiere agradecer el apoyo de la investigación I+D+i “La argumentación práctica del profesor al reflexionar sobre secuencias didácticas interdisciplinares que incorporan las nuevas tendencias sobre la enseñanza de las matemáticas” (ref. PID2021-127104NB-I00), financiada por el Ministerio de Ciencias e Innovación del Gobierno de España.

Bibliografía

Blanco, L. J., & Guerrero, E. (2002). Profesores de matemáticas y psicopedagogos. Un encuentro necesario. *Aportaciones de la didáctica de la matemática a diferentes perfiles profesionales*, 121-142. Actas del V Simposio de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Alicante.

- Breda, A., Font, V., & Pino-Fan, L. R. (2018). Criterios valorativos y normativos en la Didáctica de las Matemáticas: el caso del constructo idoneidad didáctica, *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32 (60), 255-278. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a13>
- Breda, A., Pino-Fan, L. R., & Font, V. (2017). Meta Didactic-Mathematical Knowledge of Teachers: Criteria for The Reflection and Assessment on Teaching Practice. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 1893-1918. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01207a>
- Breda, A. Pochulu M, Sánchez A, Font V. (2021). Simulation of Teacher Interventions in a Training Course of Mathematics Teacher Educators, *Mathematics*, 9 (24) : 3228. <https://doi.org/10.3390/math9243228>
- Broc Cavero, M. A. (2006). Motivación y rendimiento académico en alumnos de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato LOGSE. *Revista de Educación*, 340, 379-414. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/68968>
- Chapman, O. & An, S. (2017). A survey of university-based programs that support in-service and pre-service mathematics teachers' change. *ZDM Mathematics Education*, 49(2), 171-185. <http://doi.org/10.1007/s11858-017-0852-x>
- Córdova, W. G., Moll, V. F., Maure, L. M. M. (2021). Criteria that guide the professor's practice to explain mathematics at basic sciences courses in engineering degrees in Peru. A case study. *Acta Scientiae. Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 23(3), 1-33. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.6389>
- Edwards, D. and Potter, J. (1992) *Discursive Psychology*. London: Sage
- Fierro-Hernández, C. (2006). Valoración del impacto de un programa de educación en valores en el último curso de Educación Secundaria Obligatoria. *Revista de Educación*, 339, 455-466. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/69076>
- Font, V., Breda, A., Seckel, M. J., & Fan, L. R. P. (2018). Análisis de las reflexiones y valoraciones de una futura profesora de matemáticas sobre la práctica docente. *Revista de Ciencia y Tecnología*, 34(2), 62-75. Enlace: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cienciaytecnologia/article/view/36628/37325>

- García Marimón, O. y Diez-Palomar, J. (en prensa). Reflections on the educational practice of active Panamanian mathematics teachers. *Educação e Pesquisa*.
- García Marimón, O., Morales Maure, L., Diez-Palomar, J. y Durán González, R. E. (2021). Evaluación de secuencias de aprendizaje de matemáticas usando la herramienta de los Criterios de Idoneidad Didáctica. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35 (70), 1047-1072. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a23>
- Godino, J. D. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 111-132. https://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39, 127-135. <https://doi.org/10.1007/s11858-006-0004-1>
- Godino, J. D., Batanero, C., Font, V y Giacomone, B. (2016). Articulando conocimientos y competencias del profesor de matemáticas: el modelo CCDM. En C. Fernández, J. L. González, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 288-297). Málaga: SEIEM. <http://funes.uniandes.edu.co/8859/>
- Godino, J. D., Giacomone, B., Batanero, C., & Font, V. (2017). Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 31, 90-113. <https://doi.org/10.1590/19804415v31n57a05>
- Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- González, J. & Wagenaar, R. (eds.). (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final. Fase I*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- González González, D., López Fuentes, R., Hidalgo Díez, E., García Lupión, B., & Pegalajar Moral, M. (1999). Evaluación del profesorado universitario por los alumnos. *Nuevas realidades educativas, nuevas necesidades metodológicas*, AIDIPE, Facultad de CCEE, Universidad de Málaga, CEDMA (1999), 228-232.
- Hanushek, E. A. (2008). Schooling, gender equity, and economic outcomes. *Girls' Education in the 21st Century*, 23.

<https://documents1.worldbank.org/curated/en/511381468138604385/pdf/454040PUB097801E0ONLY10Aug012102008.pdf>

- Hill, H. C., Ball, D. L., & Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372-400. <http://www.jstor.org/stable/40539304>
- Hummes, V. B., Font, V., & Breda, A. (2019). Uso combinado del estudio de clases y la idoneidad didáctica para el desarrollo de la reflexión sobre la propia práctica en la formación de profesores de matemáticas. *Acta Scientiae*, 21(1), 64-82. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v21iss1id4968>
- Mato Vázquez, M. D., Espiñeira Bellón, E., Chao Fernández, R. (2014). Dimensión afectiva hacia la matemática: resultados de un análisis en educación primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 32 (1), 57-72. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.32.1.164921>
- Montalvo, J., & Gorgels, S. (2013). Calidad del profesorado, calidad de la enseñanza y aprendizaje: resultados a partir del TEDS-M. *TEDS-M. Estudio internacional sobre la formación inicial en matemáticas de los maestros. Informe español*, 2, 11-39. http://84.89.132.1/~montalvo/wp/02_TEDS_M_maqueta_montalvo.pdf
- Morales-Maure, L. (2019). *Competencia de análisis e intervención didáctica del docente de primaria en Panamá*. Unpublished PhD thesis. Universidad de Barcelona, España.
- Morales-Maure, L., Durán-González, R., Pérez-Maya, C., & Bustamante, M. (2019). Hallazgos en la formación de profesores para la enseñanza de la matemática desde la idoneidad didáctica. Experiencia en cinco regiones educativas de Panamá. *Inclusiones*, 6(2), 142-162. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7909700>
- Pino-Fan, L., Font, V., & Breda, A. (2017). Mathematics teachers' knowledge and competences model based on the onto-semiotic approach. In B. Kaur, W. K. Ho, T. L. Toh & B. H. Choy (Eds.), *Proceedings of the 41st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 33- 40). Singapore: PME.
- Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Quadrante*, 3(1), 3-18.
- Potari, D. & Ponte, J. P. (2017). Current Research on Prospective Secondary Mathematics Teachers' Knowledge. En G. Kaiser (Ed.), *The Mathematics*

- Education of Prospective Secondary Teachers Around the World* (pp. 3-15). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-38965-3_2
- Yin, R. (2001). *Estudio de caso: planeamiento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.
- Villalobos Latorre, C.A. (2017). *La Evaluación Docente de orden Cualitativo como mejoramiento de la Evaluación de tipo cuantitativo, en la Escuela de Carabineros Eduardo Cuevas García. Estudio de Caso*. Tesis de Maestría no publicada. Universidad de Santo Tomas, Colombia. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/13098>

Orlando García Marimón es profesor especial II de la Universidad de Panamá y es estudiante doctorando de la Universitat de Barcelona becado por el programa SENACYT-IFARHU de la República de Panamá.

Dirección de contacto: La correspondencia directa sobre este artículo debe enviarse al autor. **Dirección Postal:** Ciudad Universitaria Estafeta Universitaria, Apartado 3366 Panamá 4, Panamá (Matemática) **Email:** orlando.egarcia@up.ac.pa