

Criterios emergentes y asociados a la idoneidad didáctica para la enseñanza del perímetro por futuros profesores de matemáticas

Juan A. Barboza¹ y Walter F. Castro²

(1) Facultad de Educación y Ciencias, Dpto. de Matemáticas, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia
(Correo-e: juan.barboza@unisucre.edu.co)

(2) Facultad de Educación, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia (Correo-e: walter.castro@udea.edu.co)

Recibido Jun. 6, 2022; Aceptado Jul. 18, 2022; Versión final Sep. 6, 2022, Publicado Feb. 2023

Resumen

Este estudio indaga sobre la planificación de una clase con el objetivo de identificar criterios didácticos que los futuros profesores de matemáticas utilizan para valorar la idoneidad didáctica en la gestión de un proceso de estudio al pretender enseñar el perímetro. Se asume la noción de idoneidad didáctica y sistema normativo propuestos por el enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. La metodología se basa en un estudio de caso instrumental y en análisis de contenido. Los resultados indican que se utilizan diferentes criterios y normas para planificar las acciones de enseñanza, y que estos guardan relación con los criterios de idoneidad. Se concluye que las planificaciones, las acciones y las razones de enseñanza prevalentes están asociadas con criterios de idoneidad epistémicos e interaccionales, ratificando la necesidad de buscar el equilibrio entre los diferentes facetas de la idoneidad didáctica necesarios para la mejora de la enseñanza.

Palabras clave: idoneidad didáctica; matemáticas; futuros profesores; perímetro

Emerging criteria associated with the didactic suitability of teaching the perimeter by future mathematics teachers

Abstract

This study examines the planning of a class to identify didactic criteria that future mathematics teachers use to assess the didactic suitability in managing a study process when teaching the perimeter. The assessment assumes the notion of didactic suitability and normative system proposed by the onto-semiotic approach to mathematical knowledge and instruction. The methodology is based on an instrumental case study and on content analysis. The results show that different criteria and norms are used to plan teaching actions related to suitability criteria. It is concluded that planning, prevalent teaching actions, and teaching reasoning are associated with epistemic and interactional suitability criteria, confirming the need to seek a balance between different aspects of didactic suitability that are necessary for the improvement of teaching.

Keywords: didactic suitability; mathematics; future teachers; perimeter

INTRODUCCIÓN

La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas son procesos complejos que deben ser estudiados y comprendidos por los profesores que enseñan matemáticas en los diferentes niveles de educación para desempeñar su labor adecuadamente, y contribuir a la formación matemática de los estudiantes. Diversos autores (Ball et al., 2008; Phelps-Gregory y Spitzer, 2021; Castillo y Burgos, 2022), coinciden en la importancia de la gestión de las prácticas docentes para promover la formación matemática. La formación del profesor de matemáticas ha adquirido importancia debido al efecto comprobado que el profesor tiene sobre la formación matemática de los estudiantes, las investigaciones buscan conocer las acciones y procesos que mejoren la formación profesional de los profesores de matemáticas (Giacomone et al., 2018). Se ha reconocido que una tarea esencial del profesor es la preparación e implementación de sus clases, teniendo en cuenta las competencias, objetivos, y contenidos que debe desarrollar, así como también las restricciones del contexto en el que tiene lugar la enseñanza (Castro y Pino-Fan, 2021).

Por otra parte, la planificación, diseño de planes de enseñanza, y planes de clase, son acciones que ayudan al profesor a organizar sus prácticas tanto matemáticas como didácticas, y también favorecen la reflexión sobre las prácticas docentes. La reflexión del profesor sobre su propia práctica es un aspecto clave en la formación del profesorado (Breda et al., 2017; Castillo y Burgos, 2022). La planificación es una competencia profesional clave para el profesor, pero es poco atendida en los planes de formación del profesorado (Seckel y Font, 2020). El proyecto Tuning para América Latina (2013), informa que las competencias señaladas como ausentes o con baja presencia en la mayoría de las mallas curriculares analizadas en los programas de formación inicial de profesores, son aquellas dirigidas a desarrollar la reflexión, basada en criterios del profesor sobre su práctica profesional, el diseño e implementación de diversas estrategias, así como los procesos de evaluación.

La planificación docente considera acciones basadas en criterios empíricos o teóricos vinculados con los diversos componentes del conglomerado de conocimientos docentes que involucra orientaciones curriculares, consideraciones epistémicas, cognitivas, interaccionales, emotivas, mediacionales que son, a su vez, consideraciones reguladoras tanto de las prácticas docentes como de las actividades educativas (Godino et al., 2009); tales conocimientos y consideraciones suelen ser normas no siempre explícitas que regulan las interacciones y las dinámicas que se proponen en las planificaciones y que se ejecutan en las aulas (Peña et al., 2021). En este sentido el plan de clase es entendido como un proceso de estudio, que ofrece información relevante sobre las concepciones, conocimientos, competencias y valores del profesorado de matemáticas en formación, los cuales se constituyen en cierta forma, en factores condicionantes de las decisiones del profesor (Godino, 2013). Así las justificaciones presentes en los planes, son asumidas implícitamente como criterios empíricos que permiten al profesor responder la pregunta *¿qué ha ocurrido aquí?*, explicar *¿por qué ha ocurrido?* Y valorar *¿qué se podría mejorar?* en los procesos de instrucción matemática en el aula (Pochulu et al., 2016). También se considera la planificación de la clase como secuencias de configuraciones y trayectorias didácticas que organiza el profesor para enseñar, organizados en el seno de sistemas didácticos (Godino et al., 2006, p. 222).

En relación con lo anterior, este trabajo aborda la pregunta *¿Cuáles son las acciones y los criterios usados en la planificación de una clase al enseñar perímetro por los estudiantes para profesor de matemáticas?* El objetivo refiere a la identificación de los criterios que los futuros profesores de matemáticas (en adelante FPM) utilizan para valorar la idoneidad didáctica (ID) en la gestión de un proceso de estudio, particularmente en los planes de clase elaborados para la enseñanza del perímetro. El proceso de indagación para construir respuestas plausibles a la pregunta está orientado por el Enfoque Ontosemiótico (EOS) del conocimiento y la instrucción matemáticos (Godino et al., 2007).

OTROS ANTECEDENTES

El marco teórico de referencia que soporta este trabajo está basado el Enfoque Ontosemiótico (EOS) del conocimiento y la instrucción matemática (Godino et al., 2007). En este se estudian varios elementos relacionados con el Análisis Didáctico como son la noción de Idoneidad Didáctica (ID) y Sistema Normativo (SN) en el contexto de la formación inicial del Futuro Profesor de Matemáticas (FPM). El EOS en términos de Godino et al (2019), constituye un conglomerado de constructos teóricos y metodológicos para abordar de manera articulada los problemas epistemológicos, ontológicos, semiótico-cognitivos y educativos implicados en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y para ello proponen el análisis del proceso de instrucción mediante cinco niveles: 1) análisis de tipos de problemas y sistemas de prácticas; 2) elaboración de las configuraciones de objetos y procesos matemáticos; 3) análisis de las trayectorias e interacciones didácticas; 4) identificación del sistema de normas y meta-normas; 5) valoración de la idoneidad didáctica del proceso de instrucción (Breda et al., 2017). Hay antecedentes adicionales que es necesario detallar para documentar este trabajo: a) la idoneidad didáctica, sus criterios, componentes e indicadores; y b) el sistema normativo (dimensión normativa), ambos en el marco del EOS y elementos sobre la enseñanza en contexto geométrico - métrico donde aparece el objeto perímetro, a los cuales se presentan en lo que sigue

La idoneidad didáctica, sus criterios, componentes e indicadores

Godino et al. (2017) hace referencia a las características que debe tener un proceso de instrucción que se considera adecuado o idóneo, por lo cual se presenta la noción de idoneidad didáctica de un proceso de estudio, definida como "...grado en que dicho proceso (o una parte del mismo) reúne ciertas características que permiten calificarlo como idóneo (óptimo o adecuado) para conseguir la adaptación entre los significados personales logrados por los estudiantes (aprendizaje) y los significados institucionales pretendidos o implementados (enseñanza), teniendo en cuenta las circunstancias y recursos disponibles (entorno)" (p.101). Esta noción, sus componentes e indicadores favorece el análisis y valoración sistemática de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y es un constructo multidimensional que se descompone en idoneidades parciales, las que a su vez incluyen componentes e indicadores (Giacomone et al., 2018). Se afirma que "un proceso de enseñanza y aprendizaje se considera idóneo cuando se consigue un equilibrio entre los diferentes criterios parciales de idoneidad, y no sólo cuando se dan algunos de ellos" (Breda et al., p.264, 2018).

Sobre la idoneidad didáctica se informa de su potencial para describir, valorar y mejorar los procesos de enseñanza, pero basados en criterios o normas reguladoras y consensuadas, por ello ofrecen una respuesta parcial a la problemática presentada por las preguntas ¿Qué criterios de idoneidad didáctica se deben utilizar para diseñar una secuencia de tareas, que permitan evaluar y desarrollar la competencia matemática de los alumnos? y ¿Qué cambios se deben realizar en su rediseño para mejorar el desarrollo de esta competencia? La noción de idoneidad didáctica es una de las herramientas del EOS que promueve una actitud reflexiva orientada sobre la práctica y su mejora (Beltrán-Pellicer y Giacomone, 2018; Beltrán-Pellicer et al., 2018), y también proporciona una guía metodológica que dinamiza la reflexión en torno a las siguientes seis facetas, que deben articularse sistemática y coherentemente: epistémica, cognitiva, interaccional, afectiva, ecológica y mediacional (Godino, 2013). La idoneidad es relativa a unas circunstancias temporales y contextuales cambiantes (Godino et al., 2019).

El EOS consideran seis criterios de idoneidad didáctica los cuales se desglosan en componentes (Morales y Font, 2019) como se indican en la Tabla 1 (basada en los trabajos de Breda y Lima, 2016; Pochulu et al., 2016). Por Criterio de Idoneidad se entiende una norma de corrección y principios consensuados que establece cómo debería realizarse un proceso de enseñanza y aprendizaje (Breda et al., 2018), que favorece tanto orientar la enseñanza como valorarla. Además, sobre la noción de indicador señalan que corresponde a criterios específicos de idoneidad didáctica, los originan las componentes.

Tabla 1: Criterios y componentes de Idoneidad Didáctica. Adaptada de Breda y Lima (2016); Pochulu et al. (2016)

<i>Criterios de Idoneidad</i>	<i>Componentes</i>
<i>Idoneidad Epistémica</i> , para valorar si las matemáticas que están siendo enseñadas son "buenas matemáticas".	Errores, ambigüedades, riqueza de procesos, representatividad de la complejidad de la noción a enseñar
<i>Idoneidad Cognitiva</i> , para valorar, antes de iniciar el proceso de instrucción, si lo que se quiere enseñar está a una <i>distancia</i> razonable de aquello que los alumnos saben, y después del proceso, si los aprendizajes adquiridos están cerca de aquello que se pretendía enseñar.	Conocimientos previos, adaptación curricular a las diferencias individuales, aprendizaje, alta demanda cognitiva
<i>Idoneidad Interaccional</i> , para valorar si las interacciones resuelven dudas y dificultades de los alumnos.	Interacción docente-discente, Interacción entre discentes, autonomía, evaluación formativa
<i>Idoneidad Mediacional</i> , para valorar la adecuación de los recursos materiales y temporales utilizados en el proceso de instrucción.	Recursos materiales, número de estudiantes, horario y condiciones del aula, tiempo
<i>Idoneidad Emocional</i> , para valorar la implicación (intereses, motivaciones, etc.) de los alumnos durante el proceso de instrucción.	Intereses y necesidades, actitudes, emociones
<i>Idoneidad Ecológica</i> , para valorar la adecuación del proceso de instrucción al proyecto educativo de la Institución Educativa, las directrices curriculares, las condiciones del entorno social y profesional.	Adaptación al currículo, conexiones intra e interdisciplinarias, utilidad sociolaboral, innovación didáctica.

El sistema normativo (dimensión normativa) en el EOS

Sobre los constructos norma y sistema normativo, el EOS propone el conjunto de reglas, hábitos y convenciones, generalmente implícitos, que regulan el funcionamiento y la gestión de la clase de Matemáticas y condicionan, en mayor o menor medida, los conocimientos que construyen los estudiantes (Godino et al., 2009). En este sentido el sistema normativo está integrado por seis tipos de normas entre las cuales están las correspondientes a las facetas epistémica, cognitivas, afectivas, mediacionales, interaccionales y ecológicas. En tal sentido, la dimensión normativa busca proponer las reglas de juego en el marco de una interacción, pero también en las relaciones didácticas que se establecen en las instituciones escolares (Peña et al., 2021).

Las acciones metodológicas que se presentan en los planes de clase o planes para la enseñanza hacen parte de dicho sistema, considerando que las decisiones del profesor se corresponden con ciertas normas y principios orientadores que están relacionados con múltiples factores; por ello se ha abordado el estudio sistemático y global de esta noción, para identificar conexiones y complementariedades, pero también nuevas normas que favorezcan procesos pertinentes y apropiados de análisis de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (Godino et al., 2009). Analizar los factores y normas que condicionan los procesos de instrucción, es un tema esencial en los principios ecológicos del EOS porque permite valorar la pertinencia de las interacciones entre profesores y estudiantes; sugerir cambios en los tipos de norma para mejorar los procesos de instrucción e identificar formas de actuar sobre algunos factores que influyen en el sistema (Godino et al., 2019).

Las normas a que se abordan en este trabajo, están organizadas según facetas (Godino et al., 2009), y las cuales se resumen en las siguientes: epistémicas (para regular los contenidos matemáticos); cognitivas (referidas a ¿cómo se aprende? y ¿cómo se debe enseñar?); afectivas (regulan el aprendizaje autónomo, autoestima y compromiso); mediacional (regulan el uso de recursos al enseñar, medios técnicos y temporales); interaccionales (regulan las interacciones entre quienes intervienen en el proceso) y ecológicas (regulan los procesos de enseñanza y aprendizaje, en la relación escuela-sociedad) (Peña et al., 2021).

Aspectos sobre el objeto perímetro y su enseñanza

La enseñanza del objeto perímetro en la educación básica en currículo colombiano se enmarca principalmente en el pensamiento métrico y los sistemas de medida, aunque también se considera con menor prevalencia en el pensamiento espacial y sistemas geométricos; en general este concepto ha estado ligado con el estudio del concepto de área, ambos referidos a figuras geométricas planas y centrados en la relación que entre estos se pueden establecer.

En trabajos recientes como de Richit et al. (2021) se establecieron tres significados parciales para el objeto matemático perímetro: *el perímetro como medida*, *el perímetro como operación* (Algoritmo-fórmula) y *el perímetro como propiedad de formas geométricas*. En el primer caso se hace referencia a la relación de la longitud del contorno de la figura, respecto a una unidad patrón, por tanto, la figura es considerada como un todo y al perímetro como el recorrido total de esa figura, que no se puede dividir en pequeños tramos. En el segundo se refiere a la medida obtenida por la suma de las longitudes de las partes del contorno o lados de la figura geométrica. Si la figura corresponde a un polígono regular, entonces se refiere al perímetro como la medida obtenida por la multiplicación de su número de lados por la longitud de uno de ellos. El perímetro como una propiedad que establece una asociación entre las dimensiones de los lados de una figura o polígono mediante la adición o la multiplicación, se diferencia de las nociones anteriores porque dada la medida del perímetro se puede hacer uso de ella para calcular o hallar otras medidas como volúmenes y áreas.

Es de anotar que investigaciones referidas a la enseñanza del perímetro como la realizada por Wahyu et al. (2012), indican que el trabajar actividades de la clase elaborando marcos de fotos, medir papel y arreglar formas con fósforos de madera, son actividades que permiten a los estudiantes comprender el estudio de temas como perímetro y área y la relación entre ellos. En el caso de Machaba (2016) se propone que los estudiantes deben desarrollar una comprensión conceptual del área y el perímetro a través de la medición en un contexto del mundo real y no enfatizar en el uso de fórmulas descontextualizadas que poco aportan a la comprensión del concepto.

METODOLOGÍA

La investigación realizada está circunscrita a un ambiente de formación y de prácticas de futuros profesores de matemáticas, con un enfoque cualitativo de investigación (Suryani, 2008), este permite obtener detalles complejos relacionados con el pensamiento y las emociones humanas (Strauss y Corbin, 2012); se estudian los criterios que orientan las planificaciones para la enseñanza de las matemáticas que gestionan los futuros profesores de matemáticas al abordar el objeto perímetro en educación primaria colombiana cuando realizan sus prácticas docentes mediadas por la reflexión sobre ellas. Para esto se usa de forma combinada, elementos metodológicos del Lesson Study (Hummes et al., 2019) y la Idoneidad Didáctica.

Se asume una mirada de tipo descriptivo-interpretativo (Strauss y Corbin, 2012) y con un diseño de estudio de caso instrumental (Stake, 2010). Adicionalmente se usan orientaciones y herramientas (Godino et al., 2007), en las cuales se asume la noción de idoneidad didáctica, el sistema de indicadores empíricos y el Sistema Normativo (Godino et al., 2006; Godino et al., 2007) refinados en varios trabajos (Godino, 2013; Pino-Fan et al., 2015; Breda et al., 2018). Con el método propuesto se indaga sobre las acciones, razones (normas implícitas) y los criterios que utilizan los futuros profesores de matemáticas para planificar la enseñanza y valorar la idoneidad didáctica.

El caso objeto de estudio reportado, está constituido por un grupo de seis (6) estudiantes en formación inicial del programa de Licenciatura en Matemáticas de la universidad de Sucre en Colombia durante el periodo 02-

2020 cuyas edades oscilan entre los 20 a 25 años, quienes realizan la práctica docente en su última etapa de estudios universitarios, en la cual ya están preparados para planificar las clases de manera sistemática. Es un caso instrumental que pretende ampliar algunas ideas teóricas y metodológicas (Stake, 2010), al identificar los criterios que los profesores de matemáticas en formación utilizan para valorar la idoneidad didáctica en la gestión de sus planificaciones de clase. El trabajo de campo general se organizó en tres fases, según la organización y las orientaciones propuestas por el EOS.

En la primera fase objeto de este reporte, se indagan ideas previas y formas personales sobre planificación y de valoración que utilizan los participantes al diseñar un plan de clase (se asume plan de clase como un documento o instrumento en el cual el futuro profesor de matemáticas describe la trayectoria y acciones del proceso de enseñanza que desarrollará), aquí los FPM a partir de lo aprendido en la práctica docente preparan un plan mediante el cual se pretende orientar la enseñanza del objeto perímetro para los grados de 3^o a 5^o de la educación básica primaria del currículo colombiano. Este plan atiende a elementos como propósitos y competencias, resultados de aprendizaje, estrategias y recursos didácticos, distribución del tiempo, forma de evaluar; además se estructura siguiendo la secuencia de tres momentos para la clase: inicio, desarrollo y cierre.

En la segunda fase, se implanta un dispositivo de intervención-formación en el marco del EOS en modalidad de seminario-taller con una intensidad horaria de 30 horas en el cual se estudian y aprende el uso de herramientas para analizar la idoneidad didáctica en un proceso de estudio; en esta fase se estudian el análisis didáctico a partir de los cinco niveles que en este proceso se indican: 1) análisis de tipos de problemas y sistemas de prácticas; 2) elaboración de las configuraciones de objetos y procesos matemáticos; 3) análisis de las trayectorias e interacciones didácticas; 4) identificación del sistema de normas y meta-normas; 5) valoración de la idoneidad didáctica del proceso de instrucción (Breda et al., 2017).

En la tercera fase, se estudian las acciones y criterios de valoración y mejora utilizados en el rediseño de los planes para enseñar el objeto perímetro, proyectados en la primera fase pero mediante la aplicación de las herramientas estudiadas en la fase dos, especialmente lo referido a componentes e indicadores de ID que propone Godino (2013) en la "Guía para la valoración de la idoneidad didáctica de procesos de instrucción matemática" (GVID-IM). Además, luego de la valoración se hicieron ajustes en los planes procurando lograr mejoras en los aspectos que inicialmente no se atendieron o cuya valoración indicó atención.

El trabajo inicialmente se proyectó para desarrollarse en forma presencial, pero dadas las limitaciones ocasionadas por la pandemia de la Covid-19, se hicieron ajustes para realizar el trabajo en contextos de virtualidad y uso de tecnologías para la información y la comunicación, apoyados en aplicaciones como Google Meet Google Classroom y Google Drive. El curso desarrollado, se denomina *Análisis didáctico y diseño de tareas para enseñar matemáticas (ADDTEM)*, que hizo parte del proyecto institucional de investigación *Análisis de la Práctica Docente del programa de licenciatura en matemáticas en la perspectiva del modelo de conocimientos y competencias didáctico matemáticos del profesor (APDOC_LIMA)* desarrollado en la universidad de Sucre-Colombia, el cual es uno de los productos e impacto institucional que generó la investigación.

La información recabada para la fase 1, se obtuvo mediante la grabación de video-audios, transcripciones y revisión de respuestas presentadas en los instrumentos 'Planificando mi clase con acciones y razones (I-1)' que es un auto reporte donde cada participante describe la planificación de una clase en tres momentos: inicio, desarrollo y cierre y el instrumento 'Reflexionando sobre la planificación de mi clase en matemáticas (I-2)', que es una adaptación de un instrumento tipo cuestionario propuesto por Giacomone et al (2018) y un tercero (I-3), tipo rúbrica de valoración, elaborado a partir de las componentes e indicadores de la Idoneidad didáctica propuesto por Godino (2013) en la "Guía para la valoración de la idoneidad didáctica de procesos de instrucción matemática" (GVID-IM). El primer instrumento está dirigido a informar sobre los planes de clase diseñados, el segundo dirigido a reflexionar sobre la planificación, el tercero para reflexionar y valorar el grado de Idoneidad Didáctica del plan a partir del análisis del investigador. La primera fase de la investigación, centrada en la elaboración y análisis a priori de las planificaciones de clases diseñadas por los FPM, se organizó en cuatro momentos: momento 1, contextualización e indagación de ideas previas sobre planificación de la enseñanza; momento 2, 'Aplicación de I-1 y discusión de planes diseñados; momento 3, aplicación del instrumento I-2 y discusión'; y momento 4, análisis en equipos sobre un plan de clase a partir de I-1 e I-2.

Con la información recolectada mediante los instrumentos y los registros audiovisuales, se genera la primera versión sobre los criterios a priori (antes de recibir formación) empleados por los FPM e identificados en las acciones y razones presentes en el plan de la clase, que en este caso se constituyen como las variables de estudio. Para ello se organizaron dos acciones específicas, una dirigida a la identificación de categorías emergentes según los criterios y razones expuestos por los FPM en el plan diseñado, y la otra dirigida a identificar las razones asociadas con las diferentes Idoneidades Didácticas y su nivel de presencia, para ello se empleó el software Atlas.ti para el análisis de transcripciones y narrativas de los planes de clase diseñados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con base en las orientaciones de Strauss y Corbin (2012), se realiza inicialmente una codificación abierta y luego axial de las acciones y razones (A-R) presentes en los planes, mediante el programa Atlas ti, se logró establecer la emergencia de ocho grupos de acciones-razones con diferentes niveles de presencia, los cuales se presentan en la tabla 2. Para efectuar una lectura más detallada y analítica de los datos presentes en la T y para interpretar adecuadamente en términos de criterios que emergen en las de A-R presentadas en las planificaciones de los FPM, a manera de ejemplo, se describen y explican algunos de los grupos de A-R, configurados en las A-R del grupo que atiende al área de formación del FPM, sobresale el énfasis hacia criterios de tipo disciplinar en las matemáticas pero no específicamente sobre el objeto de enseñanza sino de forma general; en su orden de presencia están las A-R que atienden a las directrices y normas curriculares oficiales, lo que contrasta con la poca presencia de criterios asociados con temas de didáctica general y enseñanza específica del objeto perímetro, así como las razones tendientes a los aspectos formativos y didácticos.

Tabla 2: Grupos de acciones y razones (A-R) y criterios emergentes en las planificaciones. Grupos se refiere a grupos de acciones y razones (GA-R) emergentes en las planificaciones

<i>Grupos</i>	<i>A-R emergentes en los planes de clase y nivel de prevalencia</i>
GA-R1. Según el área de formación del FPM	Curriculares (32%), didácticas (7%), disciplinar (44%) y formativa-pedagógica (17%)
GA-R2. Según la naturaleza de los significados	Institucionales (68%) y personales (32%)
GA-R3. Según el modelo o trayectoria de enseñanza	Activo-constructivista (11%), basada en resolución de problema (10%), colaborativo (10%), magistral-mecanicista (17%), tradicional-expositivo (52%)
GA-R4. Según los momentos de la clase	Inicio (32%), desarrollo (32%) y cierre (36%)
GA-R5. Según el rol de los estudiantes	Receptor pasivo (30%), colaborativo (15%), individualista (11%) y receptor activo (44%)
GA-R6. Según las pretensiones al enseñar	Uso de herramientas tecnológicas (54%) y motivación con juego (46%)
GA-R7. Sobre el enfoque del objeto matemático a enseñar	Ejercicios rutinarios (29%), propiedades asociadas (2%), conceptos relacionados (20%), definición-concepto de perímetro (7%), procedimientos (14%), representaciones (13%) y situaciones problema (14%)
GA-R8. Sobre procesos asociados al desarrollo del pensamiento matemático	Resolución y planteamiento de problemas (14%), razonamiento (14%), comunicación (8%), formulación y aplicación de procedimientos (47%)

Sobre las A-R del grupo que atiende al modelo o trayectoria de enseñanza, se identifica que los criterios con mayor presencia están dirigidos a justificar el modelo de enseñanza tradicional-expositivo y el magistral-mecanicista, contrario al bajo peso de razones tendientes a privilegiar la enseñanza activo-constructivista, apoyada en resolución de problema y trabajo colaborativo. Estos resultados confirman que los criterios y normas empleados por los FPM emergentes de las acciones y razones en los planes al ser descriptivos y valorativos, se organizan, implícitamente a partir de algunos indicadores presentes en las diferentes componentes que integran los criterios de idoneidad didáctica (Seckel y Font, 2020). En tal sentido los diferentes grupos de A-R identificados y organizados a partir de las planificaciones, están relacionados con aspectos interaccionales en el caso de las A-R que se denotan el modelo o trayectoria de enseñanza; para los grupos de A-R sobre el enfoque del objeto matemático a enseñar, y procesos asociados al desarrollo del pensamiento matemático, están relacionados con elementos de los criterios de idoneidad epistémicos y cognitivos.

En la tabla 3, se presentan las inferencias cualitativas que se obtienen de los resultados consolidados en la tabla 2. Por ejemplo, se aprecia que las planificaciones para las clases, concentran acciones que atienden preferencialmente aspectos disciplinares y curriculares; caso contrario ocurre con aspectos didácticos. También se destaca el énfasis para desarrollar ejercicios rutinarios y conceptos relacionados con el tema, lo que contrasta con la baja presencia de elementos particulares sobre el objeto perímetro, su definición, concepto y procedimientos involucrados.

Otro aspecto de interés en el análisis de los criterios empleados por los FPM en las planificaciones corresponde a comentarios sobre las dificultades, exigencias y aspectos que consideran importantes cuando deben diseñar los planes de clase en los inicios de la práctica docente. Al respecto en las presentaciones de los planes y su proceso de construcción, registradas en videos y en transcripciones, se encontraron segmentos que aluden a dichos aspectos que se indican en la tabla 4, donde se presentan segmentos de cinco profesores en formación numerados para diferenciarlos.

Tabla 3: Inferencias cualitativas de los GA-R emergentes según resultados de la Tabla 2. Grupos se refiere a grupos de acciones y razones (G A-R) emergentes de las planificaciones

Grupos	Inferencias según las A-R de la Tabla 2
G A-R1	La alta presencia de razones asociadas con temas disciplinares y curriculares, y la débil presencia de acciones referidas a los aspectos didácticos del plan
G A-R2	La tendencia a diseñar planes orientados con conocimientos institucionales especialmente de carácter normativo, en el currículo de matemáticas
G A-R3	El énfasis en acciones que sustentan la enseñanza mediante trayectorias o secuencias tradicionales, expositivas y procedimentales, y la débil presencia de razones asociadas con la enseñanza mediante modelos de carácter constructivistas y basados en la resolución de problema y en el trabajo colaborativo
G A-R5	Frecuencia alta de criterios orientados a promover el rol del estudiante como sujeto receptor del conocimiento
G A-R6	La tendencia a sustentar la enseñanza mediante herramientas tecnológicas y la motivación mediante actividades lúdicas
G A-R7	La prelación de razones para trabajar ejercicios rutinarios y conceptos relacionados con el tema, pero la baja presencia de elementos particulares sobre el objeto perímetro, su definición, concepto y procedimientos involucrados.
G A-R8	La presencia de muchos criterios para sustentar el desarrollo de prácticas basadas en aplicación y formulación de procedimientos, en tanto que bajos para promover procesos de comunicación, resolución de problemas y de razonamiento.

Tabla 4: comentarios de los futuros profesores sobre las planificaciones de clases

Futuros Profesores	Comentarios y opiniones
FPM1	“Desde mi punto de vista, lo más duro es la didáctica, porque en los temas matemáticos hay bastantes cosas que son complicadas para enseñar o buscarle dinámicas que motiven al estudiante”
FPM2	“Frente al saber matemático que se enseña me siento bien porque lo domino”
FPM3	“En mi caso está en las actividades exploratorias de saberes previos, al iniciar las clases, pues en la virtualidad esto no es tan sencillo”
FPM4	“En mi caso ha sido lograr la participación de los estudiantes en clase”
FPM5	“En mi caso también es el tiempo, y los estudiantes no se conectan puntualmente, lo que retrasa lo planificado”

En los segmentos se evidencian algunas preocupaciones y creencias de los participantes sobre la complejidad que tiene la enseñanza de las matemáticas, en términos de las exigencias para lograr una adecuada planificación. En este sentido se señalan criterios o normas referidos a: i) la necesidad del saber didáctico, ii) dominar el saber disciplinar, iii) generar motivación en los estudiantes, iv) considerar la exploración de saberes previos v) promover la participación de los estudiantes, y vi) atender los tiempos estimados para cumplir con la planificación. En estos criterios no precisan aspectos específicos sobre el tema estudiado (perímetro), ante circunstancias similares, Morales y Font (2019) afirman que es plausible que el profesor en formación, no evidencia una reflexión profunda de su actividad docente, y en las cuales no se detalla y anticipa lo que eventualmente, pueden o deben realizar los estudiantes.

Acciones y razones relacionadas con los criterios de idoneidad didáctica

Varias planeaciones discuten sobre las relaciones entre los criterios y las decisiones que toman los profesores y las Idoneidades; la sistematización realizada permite identificar que las acciones y razones señaladas por los FPM se relacionan con las diferentes Idoneidades en las que se aprecia el grado de relación y presencia de cada Idoneidad. En la figura 1, se presenta uno de los grupos de A-R que emergen del análisis en los planes y que se relacionan con los criterios y normas epistémicas, al realizar una lectura interpretativa y descriptiva, se logra observar la relación que se establece con las componentes epistémicas:

A-R referidas a la componente de errores y ambigüedades: “debo resaltar en esto para no confundir área con perímetro” “necesario exponer el concepto de perímetro, aunque ellos lo conozcan con anterioridad, porque puede que existan algunas confusiones con respecto al tema”, “es indispensable exponer los pasos a seguir para hallar el perímetro de una figura, porque en ocasiones el término puede llegar a confundirse con el área de una figura”. A-R referidas a las componentes riqueza de procesos y de representatividad: “se exponen algunos ejemplos de cómo hallar el perímetro de una figura regular e irregular”, “las gráficas son importantes porque permiten que el estudiante ejercite la comprensión de información (que no se explicita) y el razonamiento” “luego, se expone el caso en que una figura tenga el mismo perímetro que otra, aunque no sean iguales, ni tengan la misma superficie”.

Es destacable, como los FPM deciden y proponen en las A-R cómo enseñar los contenidos matemáticos; con ellas se aprecia como “regulan los contenidos matemáticos, el tipo de situaciones adecuadas para el

aprendizaje y las representaciones que se utilizan para distintos contenidos” (Godino et al., 2009). Consecuentemente se determina la forma como se organizan las configuraciones epistémicas y las prácticas Matemáticas que se desarrollaran en la clase; además se aprecia como aspecto esencial en las A-R, la resolución de los problemas mediante diferentes estrategias, siendo esto un aspecto esencial de las facetas epistémicas y cognitivas del conocimiento didáctico-matemático (Burgos y Godino, 2020).

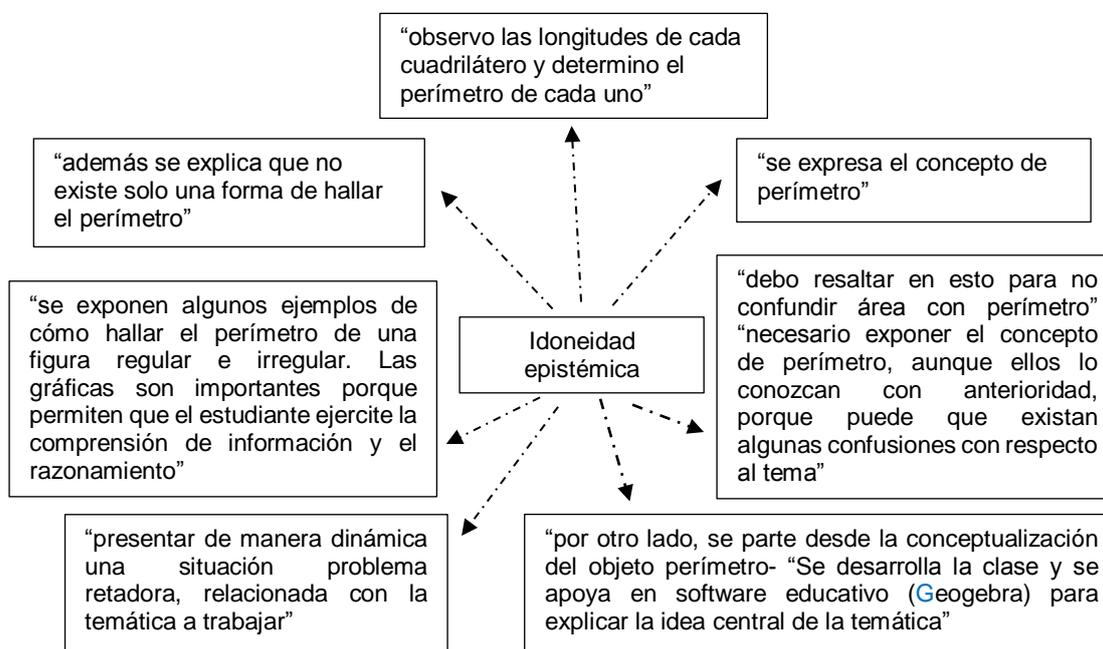


Fig. 1: Acciones y razones personales relacionadas con criterios y normas epistémicas

Grado de prevalencia de idoneidades didácticas según acciones y razones

Para este análisis, el equipo de investigación, apoyados en la rúbrica “Guía para la valoración de la idoneidad didáctica de procesos de instrucción matemática” (GVID-IM) propuesta por Godino (2013), adaptada para este proceso, al determinar la presencia de argumentos relacionados con los indicadores y componentes de los criterios de idoneidad didáctica, pudo estimar el grado de atención o presencia de cada Idoneidad a partir de las acciones y razones presentes en los planes de clase. En primera instancia se identifica que las Idoneidades se ubican entre el nivel medio o bajo, con ausencia del nivel alto (tabla 5), que puede valorarse como justificable dado la poca experticia de los participantes tanto en la elaboración de planificaciones como en práctica profesional; también se explica por la poca familiarización con procesos de análisis didáctico, que supone debe realizarse al proyectar un plan de enseñanza basado en procesos de reflexión. Lo anterior coincide con el reporte de Morales y Font (2019), quienes afirman que las crónicas propuestas por los estudiantes no reflejan una reflexión profunda de su actividad docente, situación que está relacionada con las pocas actividades de prácticas profesionales que se realizan en los procesos de formación inicial de los FPM.

Tabla 5: Niveles de las Idoneidades presentes en los planes de clase. Nivel se refiere a nivel de presencia de las Idoneidades en el plan-NPIP

Nivel	Idoneidad	FPM1	FPM2	FPM3	FPM4	FPM5	FPM6
Nivel alto							
Nivel medio	Idoneidad epistémica	x		x	x	x	x
	Idoneidad ecológica			x			
	Idoneidad cognitiva			x		x	x
	Idoneidad afectiva			x		x	
	Idoneidad interaccional	x		x	x	x	
	Idoneidad mediacional			x		x	
Nivel bajo	Idoneidad epistémica		x				
	Idoneidad ecológica	x	x		x	x	x
	Idoneidad cognitiva	x	x		x		
	Idoneidad afectiva	x	x		x		x
	Idoneidad interaccional		x				x
	Idoneidad mediacional	x	x		x		x

En segunda instancia se observa que, en los diferentes planes, prevalecen con nivel medio, las idoneidades epistémica e interaccional. El grado de desarrollo de las idoneidades cognitiva, mediacional, afectiva y ecológica presentes en las acciones y razones de los planes, se encuentran en el nivel bajo -poco atendidas- o que tienen un bajo nivel de presencia en las razones que los FPM exponen en sus decisiones de planificación. El énfasis en las acciones y razones de tipo epistémico e interaccional presentes en las planificaciones estudiadas aquí coincide con los hallazgos de Morales y Font (2019) quienes informan que los docentes utilizan, para la valoración de la enseñanza, con mayor frecuencia elementos asociados con estos dos criterios, en tanto las demás, como ocurre aquí, aparecen en menor medida. El análisis descriptivo e interpretativo realizado permite plantear varias consideraciones o reflexiones sobre el estudio realizado de los criterios que utilizan los profesores de matemáticas en formación inicial al evaluar la idoneidad didáctica en la gestión de un proceso de estudio, entre las cuales consideramos relevantes las siguientes:

En primer lugar, las planificaciones que diseñan los FPM, tienden a presentar acciones de enseñanza basadas en criterios o argumentos ampliamente generales sobre la enseñanza, muy cercanos o posiciones más personales que institucionales, con poca atención tanto al objeto matemático que se estudia como a las orientaciones didácticas para enseñar el objeto perímetro. Esta situación puede ser debido a la poca experiencia del profesor en formación, con lo cual no se evidencia una reflexión profunda de su actividad docente (Morales y Font, 2019), y no detallan o anticipan lo que eventualmente, pueden o deben realizar los estudiantes en la clase. En este mismo sentido Phelps-Gregory y Spitzer (2021), han indicado que este tipo de resultados tienen implicaciones para la formación de profesores de matemáticas, y señalan la importancia de diseñar intervenciones para ayudarlos a observar más allá de las características más visibles y destacadas al planificar la enseñanza y al considerar el pensamiento de los estudiantes, lo cual se puede lograr ofreciendo oportunidades de estudio y uso de las herramientas ofrecidas por el constructo Idoneidad Didáctica y su desglose operativo en criterios, componentes e indicadores.

En las diferentes A-R (criterios personales) presentados en las planificaciones, se evidencia la relación implícita que tienen con los criterios de idoneidad y normas propuestas por el EOS, tal como ocurre cuando, por ejemplo, manifiestan *“En mi caso también es el tiempo, y los estudiantes no se conectan puntualmente, lo que retrasa lo planificado”* lo que está relacionado con criterios y normas mediacionales que están dirigidas a valorar la adecuación de los recursos materiales y temporales utilizados en el proceso de instrucción (Breda y Lima (2016). Esto es un aspecto de interés especial para la formación de futuros profesores de matemáticas teniendo en cuenta que al usar los criterios de ID como herramienta (que se puede aprender y enseñar), cuya aplicación en los procesos de planificación ayuda en la mejora de la enseñanza de las matemáticas e incide favorablemente en las prácticas y en la reflexión del futuro profesor de matemáticas; en esta dirección los resultados indican que en tanto los FPM logran trascender, en su discurso, una simple descripción de su acciones y aspiran a su mejora, están utilizando directa o indirectamente, *criterios de idoneidad* en sus procesos de instrucción.

Otro aspecto de interés para la investigación realizada, fue encontrar que los principales criterios o normas señalados por los FPM refieren a la necesidad de conocimiento de las matemáticas (norma epistémica), la motivación de los estudiantes (norma afectiva), la necesidad de explorar saberes previos (norma cognitiva), promover la participación de los estudiantes (norma interaccional), y atender los tiempos estimados y necesarios para cumplir con las actividades la planificadas (norma mediacional).

Los criterios y normas de planificación de los futuros profesores, para el objeto perímetro, están basados en ocho grupos de acciones y razones: uno referidos al *área de formación*, otro sobre la *naturaleza de los significados asumidos*, un tercero que atiende al *modelo o trayectoria de enseñanza que proponen*, otro grupo referido a los *momentos en los que organiza la clase*, un quinto atiende al *rol que se pretende tengan los estudiantes*, otro grupo responde a las *pretensiones de enseñanza*. También se identificó un grupo que responde *al enfoque que se tiene del objeto matemático a enseñar* y el último, referido a los *procesos asociados al desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes*.

Sobre el nivel de idoneidad y prevalencia de A-R asociadas con las distintas idoneidades en los planes, es apreciable el desequilibrio entre ellas, y prevalecen las facetas epistémicas e interaccionales, situación que sugiere intervención formativa en busca que el FPM pueda identificar aspectos necesarios para lograr el equilibrio que las investigaciones proponen debe haber entre las diferentes idoneidades (Godino et al., 2006). Esto apunta a garantizar un proceso de estudio pertinente, con alta idoneidad didáctica ante las circunstancias y el contexto donde se enseña. Otro aspecto que se aprecia según los datos de la tabla 5, está ligado al grupo de FPM que logran en términos generales obtener un nivel medio en las idoneidades abordados, en este caso dos de los seis participantes, en tanto cuatro de ellos mantienen un nivel bajo de asociación o presencia de las idoneidades en sus acciones y razones. En esta dirección se hace visible que cinco de los seis participantes la idoneidad ecológica se presenta con un nivel bajo, lo que obliga a considerar cómo las normas institucionalizadas a nivel curricular están siendo asumidas al momento de planificar la enseñanza, más allá de que tengan la presencia que obligatoriamente se exige en la educación que se ofrece según las instituciones educativas oficiales.

DISCUSIÓN FINAL

Los resultados indican que los FPM utilizan diferentes criterios y normas para planificar la enseñanza, y que guardan relación empírica con los criterios de idoneidad propuestos por el EOS. Además, las acciones y razones de enseñanza prevalentes en las planificaciones, están asociadas con mayor énfasis a criterios epistémicos e interaccionales, lo que ratifica la necesidad de buscar el equilibrio pertinente entre los diferentes aspectos y facetas de la idoneidad didáctica, imprescindibles para mejorar la enseñanza. Los criterios y normas empleados por los FPM para diseñar sus planificaciones cuando pretenden enseñar el objeto perímetro denotan por un lado la alta presencia de razones asociadas con temas disciplinares y curriculares del ámbito general que poco atienden a la especificidad del conocimiento del objeto a enseñar; por otro lado, la poca presencia de criterios referidos a los aspectos didácticos singulares que están asociados con la enseñanza en el componente geométrico-métrico y en particular sobre perímetro como lo proponen Richit et al. (2021); Wahyu et al. (2012) y Machaba (2016).

Se ratifica la importancia y necesidad de generar un proceso de formación para FPM que promuevan la reflexión sobre su propia práctica y en particular por los planes empleados para la enseñanza, como un aspecto clave en la preparación del profesorado (Breda et al., 2017). Tal reflexión hace parte del proceso de planificación, que se ha identificado como una competencia profesional clave para el profesor, pero que, a pesar de los avances en este tema, aún es poco atendida en los planes de formación del profesorado y se evidencia en los criterios y normas empleadas al realizar análisis didácticos (Seckel y Font, 2020). Es de resaltar que, en el proceso de formación adelantado en el trabajo de campo, se presentaron algunos aspectos que limitaron los alcances de la investigación, especialmente por las circunstancias generadas por la pandemia del Covid 19, aspectos de conectividad a internet y dificultades para el acceso a equipos tecnológicos adecuados para asistir a las sesiones programadas.

El uso de la planificación o plan de clase entendido como un proceso de estudio, es una herramienta potente que ofrece información relevante a partir de las acciones y razones que contienen, sobre las concepciones, conocimientos, competencias y valores del futuro profesor de matemáticas, que son factores incidentes en las decisiones del profesor tal y como lo ha señalado Godino (2013). En este sentido la planificación que realiza el FPM considera acciones basadas en criterios tanto empíricos como teóricos que están vinculados con los diversos componentes del conglomerado de conocimientos que tienen, en los que involucran orientaciones curriculares, consideraciones epistémicas, cognitivas, interaccionales, emotivas, mediacionales que son, a su vez, consideraciones reguladoras tanto de las prácticas docentes como de las actividades educativas (Godino et al., 2009). La mirada analítica a las planificaciones y a la forma como los FPM las diseñan según los criterios que asumen, ya sean emergentes o asociados a la idoneidad didáctica, se constituye en un aporte en relación con estudios similares, que se centran en análisis de video, episodios e intervención sobre el trabajo en aula.

CONCLUSIONES

De acuerdo al trabajo presentado y a los resultados obtenidos, se pueden plantear las siguientes conclusiones principales: (1) en las planificaciones las acciones y razones de enseñanza prevalentes están asociadas con criterios de idoneidad epistémicos e interaccionales, ratificando la necesidad de buscar el equilibrio entre los diferentes aspectos y facetas de la idoneidad didáctica necesarios para la mejora de la enseñanza; (2) los criterios utilizados en forma a priori para valorar y orientar las planificaciones enfatizan en aspectos como la necesidad del saber didáctico, el dominio del saber disciplinar, la motivación en hacia los estudiantes, la necesidad de exploración de saberes previos, promover la participación de los estudiantes y atender los tiempos estimados para cumplir con el plan de enseñanza; y (3) los criterios que los futuros profesores de matemáticas utilizan para valorar la idoneidad didáctica en los planificaciones señalan baja atención a los aspectos referidos a la idoneidad ecológica y afectiva, así como a los aspectos didácticos y matemáticos sobre el objeto perímetro.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Universidad de Sucre, Colombia, al Doctorado en Educación de la Universidad de Antioquia y a la Universidad de Antioquia por el apoyo brindado para realizar esta Investigación.

REFERENCIAS

Ball, D.L., Thames, M.H., y Phelps, G., Content knowledge for teaching: Whats makes it special?, <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>, *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407 (2008)

Beltrán-Pellicer, P., y Giacomone, B., Desarrollando la Competencia de análisis y valoración de la Idoneidad Didáctica en un curso de postgrado mediante la discusión de una experiencia de enseñanza, DOI: 10.4471/redimat.2018.2516, *REDIMAT – Journal of Research in Mathematics Education*, 7(2), 111-133 (2018)

- Beltrán-Pellicer, P., Medina, A., y Quero, M., Movies and TV series fragments in Mathematics: Epistemic suitability of instructional designs, *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, ISSN: 2200-4270, 26 (1), 16–26 (2018)
- Breda, A., Font, V., y Pino-Fan, L., Criterios Valorativos y Normativos en la Didáctica de las Matemáticas: El caso del constructo Idoneidad Didáctica, <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a13>, *Bolema*, 32(60), 255-278 (2018)
- Breda, A., Pino-Fan, L., y Font, V., Meta didactic-mathematical knowledge of teachers: criteria for the reflection and assessment on teaching practice, <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01207a>, *Eurasia Journal of Mathematics, Science y Technology Education*, 13(6), 1893-1918 (2017)
- Breda, A., y Lima, V. M., Estudio de caso sobre el Análisis Didáctico realizado en un trabajo final de un máster para profesores de matemáticas en servicio, *REDIMAT - Journal of Research in Mathematics Education*, 5(1), 74-103 (2016)
- Burgos, M., y Godino, J.D., Prospective primary school teachers' competence for analyzing the difficulties in solving proportionality problema, <https://doi.org/10.1007/s13394-020-00344-9>, *Mathematics Education Research Journal*, 34, 269-291 (2022)
- Castillo, M. J., y Burgos, M., Developing reflective competence in prospective mathematics teachers by analyzing textbooks lessons, <https://doi.org/10.29333/ejmste/12092>, *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(6), em2121 (2022)
- Castro, W.F., y Pino-Fan, L., Comparing the didactic-mathematical knowledge on the derivative of in-service and preservice teachers, DOI: <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.5842>, *Acta Scientiae*, 23(3), 34-99 (2021)
- Giacomone, B., Godino, J.D., y Beltrán-Pellicer, P., Developing the prospective mathematics teachers' didactical suitability analysis competence, <https://doi.org/10.1590/S1678-463420184417201>, *Educação e Pesquisa*, 44(1), 1-21 (2018)
- Godino, J.D., Baternero, C., y Font, V., The Onto-semiotic approach: implications for the prescriptive character of Didactics, *For the Learning of Mathematics*, ISSN-0228-0671, 39(1), 38-43 (2019)
- Godino, J.D., Giacomone, B., Baternero, C., y Font, V., Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas, <https://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>, *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 31(57), 90-113 (2017)
- Godino, J.D., Indicadores de la Idoneidad Didáctica de procesos de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, ISSN 2215-5627, 8(11), 111-132 (2013)
- Godino, J.D., Font, V., Wilhelmi, M., y De Castro, C., Aproximación a la Dimensión Normativa en Didáctica de las Matemáticas desde un enfoque Ontosemiótico. *Enseñanza de las Ciencias*, ISSN 2174-6486, 27(1), 59-76 (2009)
- Godino, J.D., Baternero, C., y Font, V., The Onto-semiotic approach to research in Mathematics Education, DOI: 10.1007/s11858-006-0004-1, *The International Journal on Mathematics Education*, 39 (1-2), 127-135 (2007)
- Godino, J.D., Bencomo, C., Font, V., y Wilhelmi, M., Análisis y Valoración de la Idoneidad Didáctica de procesos de estudio de las Matemáticas, *Paradigma*, ISSN 1011-2251, 27(2), 221-252 (2006)
- Hummes, V. B., Font, V., y Breda, A., Combined Use of the Lesson Study and the Criteria of Didactical Suitability for the Development of the Reflection on the own Practice in the Training of Mathematics Teachers, <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v21iss1id4968>, *Acta Scientiae*, 21(1), 64-82 (2019)
- Machaba, F., The concepts of area and perimeter: Insights and misconceptions of Grade 10 learners, <https://doi.org/10.4102/pythagoras.v37i1.304>, *Pythagoras*, 37(1), 11 (2016)
- Morales, Y., y Font, V., Evaluation by a teacher of the suitability of her mathematics class, <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-4634201945189468>, *Educação e Pesquisa*, 45(1), 1-20 (2019)
- Peña, C., Pino-Fan, L., y Assis, A., Normas que regulan la gestión de las clases virtuales de matemáticas en el contexto del COVID-19, <https://doi.org/10.15359/ru.35-2.21>, *Uniciencia*, 35(2), 1-20 (2021)
- Phelps-Gregory, C.M., y Spitzer, S.M., Prospective teachers analysis of a mathematics lesson: examining their claims and supporting evidence, <https://doi.org/10.1007/s10857-020-09469-x>, *J Math Teacher Educ.*, 24, 481–505 (2021)
- Pino-Fan, L.R., Assis, A., y Castro, W.F., Towards a Methodology for the Characterization of Teachers' Didactic-Mathematical Knowledge, <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1403a>, *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(6), 1429-1456 (2015)
- Pochulu, M., Font, V., y Rodríguez, M., Desarrollo de la Competencia en Análisis Didáctico de formadores de futuros profesores de Matemática través del diseño de tareas, *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, RELIME, ISSN 1665-2436, 19(1), 71-98 (2016)
- Richit, A., Tomkelski, M., y Richit, A., Compreensões sobre perímetro e área mobilizadas a partir da abordagem, <https://doi:10.17648/acta.scientiae>, *Acta Scientiae*, 6226, 1-36 (2021)
- Tuning América Latina, Educación Superior en América Latina: Reflexiones y perspectivas en Educación, Publicaciones de la Universidad de Deusto, Bilbao, España (2013)

Seckel, M.J., y Font, V., Competencia Reflexiva en formadores del profesorado Matemáticas, <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m12-25.crfp>, Magis, 12(25), 127-144 (2020)

Stake, R.E., Investigación con Estudios de Casos, 5 Ed., 9-157, Morata, ISBN: 978-84-7112-422-, Madrid, España (2010)

Strauss, A., y Corbin, J., Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada, 1ª Ed., 1-335, Editorial Universidad de Antioquia, ISBN: 978-958-655-624-8, Medellín, Colombia (2002)

Suryani, A., Comparing Case Study and Ethnography as Qualitative Research Approaches, <https://doi.org/10.24002/jik.v5i1.221>, Jurnal ILMU KOMUNIKASI, 5(1), 117-127 (2008)

Wahyu, D., Maghfirotnun, S., Lukito, A., y Van Gallen, F., Learning The Concept of Area and Perimeter by Exploring Their Relation, <http://dx.doi.org/10.22342/jme.3.1.616.41-54>, Journal on Mathematics Education, 3(1), 41-54 (2012)