

La competencia docente de análisis de idoneidad didáctica en futuros profesores de matemáticas al planificar la enseñanza

Teaching competence in didactic suitability analysis in future math teachers when planning teaching

Juan Alberto Barboza Rodríguez

Universidad de Sucre, Colombia
juan.barboza@unisucre.edu.co

Walter Fernando Castro Gordillo

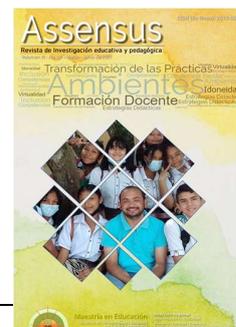
Universidad de Antioquia, Colombia
walter.castro@udea.edu.co

Resumen

Se reportan resultados preliminares al analizar las competencias que desarrollan los profesores en formación de un programa de Licenciatura en Matemáticas cuando realizan planificaciones de clases al enseñar matemáticas en términos del modelo de conocimientos y competencias didáctico-matemáticos del profesor. Para ello se asume un enfoque de investigación cualitativo y mirada de tipo descriptivo-interpretativa, pero orientado por el marco teórico del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemático (EOS). El análisis deja ver que los futuros profesores al planificar asumen criterios que se pueden considerar como generales, y con débil relación en referencia al uso de argumentos dentro del marco del saber de la didáctica de las matemáticas e indicando que el hacer de los estudiantes, no reflejan una reflexión profunda de su actividad docente. Otro resultado preliminar, es reconocer que al planificar el profesor en formación describe y justifica sus acciones y decisiones, evidenciando así, su reflexión sobre el hacer que desarrolla; se resalta que tales decisiones y razones tienen relación implícita con las seis facetas de la idoneidad didáctica, ratificando la presencia empírica de tales facetas y sus indicadores al momento de valorar o tomar posición frente un proceso de estudio.

Palabras clave: Competencia, idoneidad didáctica, planificación, enseñanza, Matemáticas.

Recepción: 18-04-2021 | **Aceptación:** 20-05-2021 | **Publicación:** 30-06-2022



Abstract

Preliminary results are reported when analyzing the competences that teachers develop in the formation of a Bachelor of Mathematics program when they carry out lesson plans when teaching mathematics in terms of the teacher's didactic-mathematical knowledge and competencies model. For this, a qualitative research approach and a descriptive-interpretative look are assumed, but guided by the theoretical framework of the Ontosemiotic Approach to Mathematical Knowledge and Instruction (EOS). The analysis shows that future teachers, when planning, assume criteria that can be considered as general, and with a weak relationship in reference to the use of arguments within the framework of the knowledge of the didactics of mathematics and indicating that the doing of the students does not reflect a deep reflection of their teaching activity. Another preliminary result is to recognize that when planning, the teacher in training describes and justifies his actions and decisions, thus evidencing his reflection on the doing that he develops; It is highlighted that such decisions and reasons are implicitly related to the six facets of didactic suitability, ratifying the empirical presence of such facets and their indicators when assessing or taking a position in front of a study process.

Keywords: Competence, didactic suitability, planning teaching, mathematics.

Received: 18-04-2021 | **Accepted:** 20-05-2021 | **Published:** 30-06-2022

Introducción

Las Investigaciones sobre la formación de profesores es un asunto que progresivamente ha ganado terreno e interés entre los investigadores en Educación Matemática, en este sentido lo que se busca, entre otras cosas, es tener comprensiones más profundas de las acciones y procesos que son propias de la labor del profesor, en particular en lo que refiere a la tarea de preparar e implementar la clase con criterios que garanticen buena prácticas de enseñanza o una enseñanza con alto grado de idoneidad.

En esta dirección, también se ha avanzado sobre el interés que la comunidad académica tiene por la formación que debe impartirse a los profesores en los programas de formación inicial y continua, en tanto se pretende que los futuros profesores desarrollen competencias profesionales para desempeñarse de manera eficiente; al respecto Llinares (2012) al referirse “ser competente” en la enseñanza de las matemáticas, ha indicado que significa conocer y saber usar el conocimiento en las situaciones de enseñanza en las que es pertinente. Pero además, también se ha cuestionado sobre cómo lograr el desarrollo de esa competencia en la formación inicial. Sobre esto, Vázquez-Cano (2015) señala la necesidad de intervenir desarrollando metodologías más activas y funcionales que le permitan al profesorado en formación planificar, coordinar y evaluar competencias claves en los estudiantes.

Se presentan avances sobre el desarrollo metodológico del proyecto de investigación desarrollado en la universidad de Sucre, titulado análisis de la práctica docente (PD) del programa de licenciatura en matemáticas (LM) en la perspectiva del modelo de conocimientos y competencias didáctico matemáticos (CCDM) del profesor, que está asociado a la tesis doctoral titulada la competencia docente de análisis de idoneidad didáctica (ID) desarrollada por profesores de matemáticas a partir de la reflexión sobre la práctica.

El problema objeto de la investigación, está relacionado con la formación del profesor de matemáticas y sus prácticas de enseñanza, para lo cual se aborda la pregunta ¿De qué manera las practica docente del programa de licenciatura en matemáticas, posibilita en los profesores en formación y egresados, el desarrollo de la competencia de análisis y valoración de la idoneidad didáctica al planificar e implementar la enseñanza de las matemáticas el nivel de la educación básica y media?, asumiendo como objetivo, analizar las competencias que desarrollan los profesores en formación y egresados del programa de Licenciatura en Matemáticas al abordar la práctica docente en términos del modelo de conocimientos y competencias didáctico-matemáticos del profesor, cuando planifican e implementan la enseñanza de las matemáticas.

El marco de referencia en lo teórico se encuadra en el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemático (EOS) inicialmente propuestos por Godino (2009); Godino et al., (2007, 2020); Pino-Fan et al., (2010), en el cual está desarrollado el modelo del Conocimiento y las Competencias Didáctico Matemáticas (CCDM) propuesto en vario trabajos como los de Godino y Pino-Fan (2013); Pino-Fan et al., (2014); Pochulo et al., (2016)

y Giacomone et al., (2018), siendo este modelo, el marco donde se desarrolla la noción de idoneidad didáctica (ID) y competencia de análisis para dicha idoneidad, que se constituye en conceptos centrales para esta investigación.

Metodológicamente el proyecto se desarrolla en el contexto del enfoque cualitativo de investigación (McMillan y Schumacher, 2001) el cual permite según Strauss y Corbin (2012), obtener detalles complejos de algunos fenómenos especialmente relacionados con el pensamiento y las emociones de los seres humanos. Se asume una mirada de tipo descriptivo-interpretativa (Hernández et al., 2006), y con un diseño según Stake (2010) de estudio de caso instrumental. Adicionalmente se acogen metodológicamente las orientaciones y herramientas desolladas en el EOS (Godino, 2002; Godino et al., 2007).

Acercamiento al objeto de estudio

Se reconoce entre los investigadores que estudian la formación de profesores de matemáticas, por un lado la complejidad de este tema y por el otro, que aún hay mucho camino por recorrer, especialmente para indagar sobre los conocimientos que debería tener y las competencias que debe desarrollar un profesor de matemáticas para desempeñarse de manera eficiente en el aula. Este desempeño imbrica acciones para que los profesores usen criterios que le permitan valorar la adecuación y la pertinencia de los procesos de instrucción que desarrolla y guiar su mejora, esto en el contexto de la educación matemática, se considera como una importante herramienta para el análisis didáctico, denominada Idoneidad Didáctica.

También se ha logrado consenso, en la comunidad académica, sobre el hecho que los currículos de matemáticas están diseñados por competencias, lo que “conlleva el problema de cómo conseguir que los profesores tengan la competencia profesional que les permita el desarrollo y la evaluación de las competencias matemáticas” (Giacomone, 2018, p.51). Así, surge la preocupación sobre las consecuencias que tendría en el desarrollo curricular el hecho que el profesor no logre ser competente en el análisis didáctico, por ello es plausible considerar el riesgo latente para la enseñanza de las matemáticas, si se tiene en cuenta que el docente “dará la espalda al currículo por competencias, ignorándolo o bien limitándose a tenerlo en cuenta sólo para los documentos oficiales” (Font, 2011, p.23).

En los informes y reportes de investigación, el papel del profesor y su incidencia en los procesos de formación matemática es reconocido (Ball et al., 2005), los profesores reorganizan y reconstruyen, adaptan, reestructuran o simplifican tanto el contenido como los objetivos instruccionales para adecuar el contenido matemático a las necesidades y requerimientos de los estudiantes. Esta gestión se realiza a partir de las experiencias que el profesor adquiere y desarrolla en dos momentos: durante la formación inicial - conocimientos y prácticas académicas institucionalizadas- y luego durante el ejercicio profesional mediante la práctica docente.

En el informe del proyecto Tuning para América Latina (2013), se indica que, en la mayoría de las mallas curriculares en los programas de formación inicial de profesores, las competencias que han señalado como ausentes, y que se relacionan con este trabajo, están dirigida a desarrollar la reflexión del profesor sobre la práctica educativa para mejorar su quehacer educativo; el diseño e implementación de diversas estrategias y procesos de evaluación de aprendizajes con base en criterios determinados y la capacidad para tomar decisiones. La reflexión sobre la práctica, además de considerarse como una competencia clave para la mejora de la enseñanza también es una estrategia para el desarrollo profesional, especialmente si es una reflexión guiada como proceso de auto-indagación, desarrollo, y aprendizaje. En tal sentido Llinares y Kainer (2006) destacan que:

La práctica reflexiva ofrece una perspectiva de cómo los estudiantes para profesor aprenden sobre la enseñanza y proporciona información sobre los cambios en su enseñanza de las matemáticas. La reflexión de los estudiantes para profesor es un componente clave en esta visión del aprendizaje y se asume que uno aprende mediante la reflexión sobre la propia experiencia. (p. 437).

En Colombia la preocupación por la formación inicial del profesor se reconoce en la expedición de documentos gubernamentales que constituyen una política educativa, como el Plan Decenal de Educación 2016-2026 (MEN, 2016) el Sistema Colombiano de Formación de Educadores y Lineamientos de Política (MEN, 2013), los Lineamientos de Calidad para programas de Licenciatura en Educación (MEN, 2014), y recientemente la Resolución 18583 de 2017 (MEN, 2017) que reglamenta y precisa las características que deben contemplar los programas que brindan formación inicial a los licenciados en educación. En todos estos referentes de política educativa, es coincidente la necesidad de generar transformaciones sustanciales en los programas y procesos de formación inicial y continuada de los profesores a fin de garantizar una educación con calidad.

En una mirada más particular, dentro del contexto del programa de Licenciatura en Matemáticas de la universidad de Sucre-Colombia, se reconoce mediante informes de autoevaluación del Programa realizado en el año 2016 que hay dificultades y carencias tanto en la formación del futuro profesor de matemáticas como en el desempeño de egresados particularmente en los procesos de planificación. En tal sentido en la política curricular del programa se declara que es necesario que el profesor que está en formación “tenga claridad conceptual en la disciplina matemática; competencias que le permiten obtener un referente de cómo aprende su alumno y demás elementos metacognitivos sobre él; conocimiento sobre procesos y problemas de aprendizaje de la matemática escolar” (Universidad de Sucre, 2010, p. 47), lo cual exige que los procesos de formación impartidos brinden a los futuros profesores los conocimientos y competencias necesarias para atender aspectos epistémicos, cognitivos, afectivos, pedagógicos, humanísticos, interaccionales, entre otros, propios de su la labor docente.

En relación con el panorama ya descrito, es propicio señalar que la calidad de la educación es resultado de multifactores de diversa naturaleza; las investigaciones realizadas y los planteamientos de los investigadores coinciden particularmente en reconocer que el profesor con sus conocimientos, creencias, actitudes y prácticas, es uno de los factores que tiene incidencia en los aprendizajes de los estudiantes. Esta afirmación determina que se indague sobre la forma como se preparan para ejercer su labor docente y como la desempeñan. Internacionalmente se han desarrollado proyectos y estudios que indagan sobre la formación del profesor (proyecto Tunning, los informes presentados en el ICMI en el año 2012, el Estudio Internacional sobre Formación Inicial del Profesorado de Matemáticas (TEDS-M), evidenciando la pertinencia de este estudio.

Las transformaciones que se han gestado a nivel de la política nacional e internacional sobre la formación de profesores y la reglamentación que se tiene, pretende agrupar y concertar esfuerzos de las instancias que inciden en el desarrollo de competencias profesionales docentes, lo cual reconoce y de paso denota la vigencia y conveniencia de indagar sobre esta temática. También dirigir la mirada hacia el profesor de matemáticas, su formación y las prácticas de enseñanza que implementa, además de permitir profundizar en la comprensión sobre la forma como construye su hacer profesional, favorece pensar en la importancia de los conocimientos que debe tener para enseñar e incidir eficazmente en los desempeños de los estudiantes. Vásquez y Alsina (2015) han indicado que el dominio del profesor en relación con los conocimientos que debe enseñar es un elemento clave, con efectos directos en el aprendizaje de sus alumnos, pues un profesor no puede enseñar lo que no sabe bien.

En tal dirección, el proyecto que se ejecuta se enfoca en estudiar los procesos de planificación y gestión desarrollados por los profesores en su práctica docente, tanto en el contexto del profesor en ejercicio y como en formación inicial, a partir de analizar los conocimiento y competencias usados en los ambientes del trabajo de aula al enseñar matemáticas. Por lo tanto, es de gran valor académico e investigativo para la educación matemática y en particular para procesos de formación inicial del profesor, disponer de un referente producto de la indagación sistemática, más amplio y refinado que permita mejores descripciones y interpretaciones sobre la forma como los profesores logran valorar la idoneidad didáctica de los procesos y acciones que ejecutan en su labor de enseñanza.

Referentes teóricos

Este apartado se estructura mediante tres ejes temáticos: 1) Trabajos relacionados con el conocimiento de los profesores para la enseñanza de las matemáticas; 2) El modelo del Competencias y Conocimiento Didáctico Matemático (CCDM) y 3) La noción de Idoneidad Didáctica (ID).

Conocimiento de los profesores para la enseñanza de las matemáticas

Pino-Fan y Godino (2015) han manifestado que una de las problemáticas que más ha interesado a investigadores en educación matemática, está relacionada con la determinación del conglomerado de conocimientos, matemáticos y didácticos, que un profesor de matemáticas debería tener para que su práctica de enseñanza de las matemáticas sea lo más idónea posible. Las investigaciones en este campo buscan caracterizar y agrupar los conocimientos que debe tener un profesor para enseñar las matemáticas eficientemente.

Son diversos los trabajos que han puesto en evidencia el desarrollo e importantes avances en la investigación sobre el profesor en las últimas décadas. Algunas de esas investigaciones centradas en el profesor se han preocupado por el conocimiento que un profesor adquiere y desarrolla en los programas formativos en los que se involucra, siendo en ocasiones los propios programas de formación objeto de investigación (Lupiáñez, 2009). Algunos de los trabajos más influyentes son los de Shulman, (1986, 1987, 2005); Grossman (1990); Ball et al., (2001); Sfard et al. (2004); Ball et al., (2005); Ball et al., (2008); Schoenfeld y Kilpatrick (2008); Godino et al., (2006); Godino, (2009); Lupiáñez, (2009); Godino et al., (2013); Pino-Fan y Godino (2015).

En los trabajos de Shulman y colaboradores (1986, 1987 y 2005) propusieron un dominio especial del conocimiento del maestro denominado “conocimiento pedagógico del contenido (PCK)”, inicialmente establecen tres categorías para el conocimiento del profesor: conocimiento del contenido, conocimiento pedagógico del contenido y conocimiento curricular. Estos fueron ampliados posteriormente a siete grupos de conocimientos que denomina ‘categorías del conocimiento base’: conocimiento del contenido, conocimiento didáctico general, conocimiento del currículo, conocimiento didáctico del contenido, conocimiento de los alumnos y de sus características, conocimiento de los contextos educativos y conocimiento de los objetivos, las finalidades y los valores educativos, y de sus fundamentos filosóficos e históricos.

Ball et al. (2008) cuestionan la poca claridad en las diferencias entre las nociones del conocimiento del contenido y el conocimiento didáctico del contenido de Shulman, además de no reconocer las interacciones entre las diferentes categorías de conocimiento presentando una visión estática del conocimiento para la enseñanza. Meredith (1995) cuestiona que las categorías de conocimientos propuestos por Shulman, no reconoce que los maestros desarrollan diferentes formas de PCK en función de los conocimientos y creencias que aportan en los aprendizajes del profesor. A partir de los desarrollos y resultados de Shulman, Grossman (1990) y sus colaboradores, se reorganiza dichas ideas y propone un “modelo del conocimiento del profesor” en el que considera los siguientes cuatro componentes principales que estructuran el conocimiento el modelo: Conocimiento Pedagógico General, Conocimiento del Contenido, Conocimiento Pedagógico del Contenido y Conocimiento del Contexto.

Ball y sus colaboradores (2001, 2005, 2008) continuando con el trabajo propuesto por Shulman, desarrollan “El Conocimiento Matemático para la Enseñanza”, definido como ese conocimiento matemático que el profesor utiliza para instruir a sus alumnos y que favorece que los estudiantes “crezcan” matemáticamente (Hill et al., 2008), precisan que el conocimiento de un profesor no es el conocimiento de los contenidos por un lado y el conocimiento de la pedagogía por otro, sino una especie de amalgama entre estos y proponen dos grandes categorías: 1) Conocimiento del Contenido, que a su vez se compone por tres subcategorías: Conocimiento Común del Contenido, Conocimiento Especializado del Contenido y Conocimiento en el Horizonte Matemático; y 2) Conocimiento Pedagógico del Contenido, constituido por el Conocimiento del Contenido y los Estudiantes, Conocimiento del Contenido y la Enseñanza, y Conocimiento del Currículo.

Para cerrar esta apretada revisión de trabajos destacables que han tratado contribuir a la especificación de los conocimientos que deben tener los profesores para la enseñanza de las matemáticas, está el marco teórico de Schoenfeld y Kilpatrick (2008) que trata sobre los que denominan la “Proficiencia” en la enseñanza de las matemáticas, quienes plantean que “una teoría de la Proficiencia (en la enseñanza) dice lo que es importante – qué destrezas necesitan desarrollar las personas para llegar a ser proficientes” (p. 350). En este sentido señalan que los conocimientos y competencias que un profesor debe tener para desarrollar una enseñanza de calidad se agrupan en seis dimensiones: conocer profundamente las matemáticas que enseña y ser capaz de extenderla; conocer a los estudiantes como personas reflexivas; conocer a los estudiantes como personas que aprenden; diseñar y adecuar entornos de aprendizaje; establecer normas para la clase y desarrollar un discurso propio de una enseñanza para la comprensión; construir relaciones que favorezcan el aprendizaje y reflexionar sobre la propia práctica.

El modelo del Conocimiento Didáctico-Matemático (CDM) y su extensión al modelo de Conocimientos y Competencias Didáctico-Matemáticos (CCDM).

Uno de los trabajos de referencia para estudiar los conocimientos que debe tener profesor de matemáticas para la enseñanza es el propuesto por Godino (2009), denominado Conocimiento Didáctico-Matemático (CDM), donde se establece un sistema de categorías para analizar los conocimientos del profesor de matemáticas. Para Pino-Fan, Godino y Font (2010):

El CDM viene a ser la trama de relaciones que se establecen entre los distintos objetos matemáticos primarios [y los procesos de significación], que se ponen en juego en las prácticas operativas y discursivas del profesor, realizadas con el fin de resolver un determinado campo de situaciones problemáticas para implementar procesos de instrucción eficaces (idóneos) que faciliten el aprendizaje de los estudiantes. (p.209)

El CDM se ha ido ampliando y refinando en diversos trabajos (Godino y Pino-Fan, 2013; Pino-Fan et al., 2014; Pino-Fan y Godino, 2015). El modelo CDM asume del Enfoque Ontosemiótico su sistema de herramientas teóricas, el cual proporciona un sistema de categorías y subcategorías de conocimientos que el profesor debe conocer, comprender, saber aplicar y valorar, y para las cuales incluyen herramientas teórico metodológicas que facilitan operacionalizar los análisis del conocimiento incluidos en cada sub categoría.

Entre los trabajos más recientes que han refinado el CDM, está el realizado por Godino et al. (2018) y Godino et al., (2016) que formulan un modelo teórico que articula las nociones de competencia de análisis didáctico y conocimiento didáctico-matemático del profesor de matemáticas basados en la conexión entre las prácticas matemáticas y los objetos (matemáticos y didácticos) implicados en su realización, asumidas estas nociones por el enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos. Este modelo, extensión del modelo CDM, se denomina modelo de Conocimientos y Competencias Didáctico-Matemáticos (CCDM) (Godino et al., 2018) al referirse al modelo CCDM resalta la relevancia que tiene para la formación de profesores de matemáticas, la competencia de análisis de la idoneidad didáctica, que permite la reflexión global sobre la práctica docente, su valoración y mejora progresiva (p.65).

En el trabajo de Breda et al., (2017) se considera que las dos competencias clave del profesor de matemáticas en el CCDM son la competencia matemática y la competencia de análisis e intervención didáctica. La materialización de estas competencias requiere que el profesor posea, los conocimientos que le permitan describir y explicar lo que ha sucedido en el proceso de enseñanza y aprendizaje, pero también requiere tener conocimientos para valorar lo que ha realizado y a partir de eso, elaborar propuestas de mejora para futuras intervenciones.

En síntesis, el modelo CCDM propone según Godino et al. (2018), una competencia global de análisis e intervención didáctica del profesor de matemáticas la cual está integrada por cinco sub-competencias:

competencia de análisis de significados globales (basada en la identificación de situaciones-problemas y prácticas operativas, discursivas y normativas implicadas en su resolución); competencia de análisis Ontosemiótico de las prácticas (identificación de la trama de objetos y procesos implicados en las prácticas); competencia de gestión de configuraciones y trayectorias didácticas (identificación de la secuencia de patrones de interacción entre profesor, estudiante, contenido y recursos); competencia de análisis normativa (reconocimiento de la trama de normas y metanormas que condicionan y soportan el proceso instruccional); competencia de análisis de la idoneidad didáctica (valoración del proceso instruccional e identificación de potenciales mejoras). (p.67)

En este modelo CCDM, además de los conocimientos y competencias propuestas es necesario para que sean aprehendidas y desarrolladas por los profesores, diseñar e implementar procesos formativos que permitan contribuir al aprendizaje de los futuros profesores, a su crecimiento profesional y al cambio en las nuevas prácticas de instrucción para la educación matemática.

La competencia de análisis y valoración de la Idoneidad Didáctica

La Dimensión Meta Didáctico-Matemática del CDM, aborda, según Godino et al. (2006), los conocimientos que necesita el profesor para reflexionar y repensar su propia práctica con el propósito que identifique y desarrolle posibles mejoras en los procesos imbricados en la enseñanza de las matemáticas. Esta dimensión integra la noción teórica idoneidad didáctica, que es asumida como una herramienta o como criterio sistémico de pertinencia que permite valorar el grado de pertinencia o adecuación que un proceso o parte de este tiene a partir del cumplimiento de ciertas características que permiten valorarlo como adecuado o apropiado.

La noción de Idoneidad Didáctica, sus dimensiones y criterios fueron introducidas con los trabajos de Godino et al., (2006) y Godino et al., (2006), donde se asume como herramienta que favorece el tránsito de una didáctica descriptiva – explicativa a una didáctica normativa, que centra su interés en la intervención efectiva en el aula por lo que se postula como punto de partida para una teoría de diseño instruccional que tenga en cuenta, de manera sistémica, las dimensiones epistémica, ecológica, cognitiva, afectiva, interaccional y mediacional implicadas en los procesos de estudio de las áreas curriculares específicas (Godino et al., 2013).

Los estudios y trabajos realizados sobre Idoneidad Didáctica son diversos, entre los cuales se destacan: Godino et al., (2007), Castro (2011), Breda et al., (2015) y Font et al., (2017). En el trabajo de Godino (2013), la Idoneidad Didáctica de un proceso de instrucción se define como la articulación coherente y sistémica de las seis componentes siguientes: Idoneidad epistémica; Idoneidad Cognitiva; Idoneidad Interaccional; Idoneidad Mediacional; Idoneidad Afectiva y la Idoneidad Ecológica. Cada una de las idoneidades que constituye a la Idoneidad Didáctica, forma:

Un aspecto importante en términos de la formación de profesores y su relación con la idoneidad, es aportado por Breda, Font y Pino-Fan (2018) quienes proponen que la Idoneidad Didáctica debe enseñarse a los profesores en formación y en ejercicio teniendo en cuenta los contextos particulares donde desarrollan la práctica docente y no presentarla como algo acabado sino como un constructo dinámico y contextualizado, por ello afirman que “en la formación inicial de profesores, parece razonable que, en lugar de presentar los criterios de idoneidad como principios ya

elaborados, se creen espacios para su generación como resultado de consensos en el grupo” (p.273)

En relación con la cuestión de cómo afecta a la práctica del profesor un constructo como el de Idoneidad Didáctica, la primera consideración es que es una herramienta que se puede enseñar a los profesores, en formación y en servicio, para organizar la reflexión sobre su práctica (Breda et al., 2015). La segunda, es que su aplicación concreta debe ser situada. “De aquí se deriva que la idoneidad didáctica es relativa a las circunstancias locales en que tiene lugar el proceso de estudio” (Godino, 2013, p. 117). En el trabajo de Godino et al. (2017) hacen referencia a las características que debe tener un proceso de instrucción que se considera adecuado o idóneo, con lo cual concretan que:

la idoneidad didáctica de un proceso de instrucción se define entonces como el 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)

El desarrollo teórico y práctico que se ha generado sobre las especificidades que encierra la noción de idoneidad didáctica y su forma de configuración, ha alcanzado un punto de avance donde ya se han establecido formas para observar las dimensiones y componentes, mediante un grupo de criterios e indicadores inferidos empíricamente pero, a partir de la reflexión sobre las investigaciones didácticas y de directrices curriculares, de amplia difusión y aceptación en la comunidad de educadores matemáticos.

En este caso Godino (2013) propone una “Guía para la valoración de la idoneidad didáctica de procesos de instrucción matemática” (GVID-IM), la cual incluye un conjunto de indicadores o criterios de Idoneidad Didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, basados en los supuestos del EOS y otros marcos teóricos. Un aspecto relevante de la guía que se ha propuesto, es que sintetiza los “principios didáctico-matemáticos” para el profesor de matemáticas que desee diseñar y valorar procesos de enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos específicos, teniendo en cuenta los componentes e indicadores para las distintas facetas, los cuales deben ser conocidos y comprendidos por los profesores como requisito para su uso en la gestión de los ambientes de clase orientados a la enseñanza de las matemáticas.

Es también necesario señalar entre los avances de la noción de idoneidad, que Godino (2013) han logrado interpretar, ampliar y aplicar la noción de Idoneidad Didáctica, así como el diseño del instrumento para la valoración de esta noción, esto ocurre porque logran “poner a prueba” la validez de los indicadores y ejemplificar su uso en el análisis de un diseño curricular, en un programa de formación inicial de profesores. Los indicadores de idoneidad

que son inferidos de las investigaciones didácticas y de directrices curriculares de amplia difusión y aceptación en la comunidad de educadores matemáticos.

En términos de Beltrán-Pellicer y Giacomone (2018), la noción de ID es una de las herramientas del EOS que, aplicada apropiadamente por profesores, promueve una actitud reflexiva orientada sobre la práctica y su mejora, pero también proporciona una guía metodológica sobre la que se dinamiza la reflexión en torno a las siguientes seis facetas o dimensiones, que según Godino (2013), deben articularse en forma sistemática y coherente: epistémica, cognitiva, interaccional, afectiva, ecológica y mediacional.

Metodología

El problema de investigación objeto de esta investigación se desarrolla en el contexto del enfoque cualitativo de investigación (McMillan y Schumacher, 2001) el cual permite según Strauss y Corbin (2012), obtener detalles complejos de algunos fenómenos especialmente relacionados con el pensamiento y las emociones de los seres humanos. Se asume una mirada de tipo descriptivo-interpretativa (Hernández et al., 2006) y con un diseño de caso instrumental (Stake, 2010). Adicionalmente se acogen metodológicamente las orientaciones y herramientas desolladas en el EOS (Godino, 2002) y de los cuales se asume la noción de 'idoneidad didáctica' y el 'sistema de indicadores empíricos' que ha sido introducida en trabajos previos (Godino, et al., 2006; Godino, et al. 2007).

Con la metodología propuesta se consideran y estudian dos aspectos complementarios que debe lograr el profesor, uno dirigido a indagar sobre la forma y los criterios que se utilizan para valorar la idoneidad didáctica de los procesos desarrollados en la enseñanza de las matemáticas, y otro sobre el desarrollo de la competencia de análisis de la idoneidad didáctica que en el marco del EOS y el modelo CCDM debe lograr el profesor. Este accionar es compatible con estudios similares como el de Hummes et al., (2019) que hace un uso combinado del estudio de clase y la idoneidad didáctica para realizar procesos reflexión sobre la práctica con profesores de matemáticas.

En referencia al estudio de caso, es oportuno indicar en términos de los planteamientos de Stake (2010), que el caso es aquello que interesa estudiar, mirando la particularidad y la complejidad que encierra, en este sentido se analiza lo que tiene de único y común para comprender, eso que interesa. El caso está determinado por el estudio de un grupo de 5 estudiantes en formación inicial para profesores de matemáticas dentro del contexto de la práctica docente (PD) que realizan en un programa de licenciatura en matemáticas; es un caso instrumental dado que se pretende estudiar la competencia de análisis de la idoneidad didáctica que desarrolla este grupo antes y después de un proceso de formación mediante el cual se les ofrecen referentes teóricos y herramientas metodológicas para valorar y

eventualmente mejorar las planificaciones de enseñanza utilizadas en el marco de la mencionada práctica.

El trabajo de campo se organiza en tres fases: en la primera, de indagan ideas previas, competencias y formas de valoración que a nivel personal utilizan los participantes al planificar una clase; la segunda fase, es la implementación de un dispositivo de intervención-formación en el marco del EOS y la tercera, consiste en la indagación de las competencias, formas de valoración y rediseño de planificaciones para enseñar matemáticas aplicando herramientas estudiadas en la fase anterior. En las tres fases, se utiliza el análisis didáctico propuesto en el EOS para generar en los participantes, reflexiones cada vez más estructuradas y guiadas; en tal sentido se asume este análisis, como el estudio sistemático de los factores que condicionan los procesos de enseñanza y aprendizaje de un contenido curricular o aspectos parciales del mismo, aplicando una herramienta teórica y metodológicas específicas (Godino et al., 2006)

La metodología inicialmente se proyectó para desarrollarse en forma presencial, pero dadas las limitaciones que trajo consigo la pandemia de la Covid-19, se requirió hacer ajustes para en la forma de adelantar el trabajo, siendo lo principal el trabajo en contextos de la virtualidad y uso de tecnologías para la información y la comunicación (TIC), particularmente apoyados en aplicaciones como Google Meet y Google Classroom.

Los participantes considerados para este estudio, son 5 estudiantes del último semestre (estudiantes practicantes o profesores en formación) del programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Sucre en Colombia, que realizaban la PD en el periodo 02-2020; la escogencia de los participantes o protagonistas de la investigación, en tal caso fue intencional de un grupo de 23 estudiantes, pero bajo criterios como interés por participar, cumplimiento y entrega de la información requerida y nivel de elaboración en las tareas y respuestas solicitadas en los instrumentos.

El trabajo de campo

El trabajo de campo se adelantó conforme las fases descritas anteriormente, en cada una de ellas se hizo recolección de información al momento de realizar los encuentros virtuales mediante la aplicación Google Meet que es una aplicación de videoconferencias y la herramienta de gestión de clases Classroom de Google, tal proceso se describe con mayor detalle a continuación. El desarrollo de las fases está dado en dos escenarios académicos complementarios, uno en el marco del plan de estudio del programa de Licenciatura en Matemáticas, en la asignatura de práctica docente, y el otro un curso de formación diseñado para este proyecto, en la modalidad seminario-taller, denominado Análisis Didáctico y Diseño de Tareas para Enseñar Matemáticas (ADDTEM).

La información se obtuvo recurriendo a varias fuentes: grabación de video y audios de las sesiones de trabajo, revisión de trabajos escritos, respuesta en los instrumentos, conversatorios. Concretamente se recolectó mediante cuatro instrumentos, uno dirigido a informar sobre los planes de clase diseñados, otro dirigido a reflexionar sobre lo planificado, un tercero para además de reflexionar, valoración del grado de Idoneidad Didáctica del plan y por último, para orientar el análisis didáctico del plan o escenas de videos de clases.

En este trabajo se considera de manera importante que el profesor de matemáticas según sus conocimientos (teórico y práctico) amplios o limitados, profundos o superficiales, puede razonar y decidir sobre la preferencia o no de ciertas tareas, acciones de enseñanza o maneras de enseñar, por ello se concuerda con el planteamiento de Godino et al. (2006), cuando señala:

Ciertamente no disponemos de recetas de cómo enseñar, pero esto no significa que no tengamos ciertos conocimientos que nos permiten tomar algunas decisiones locales preferentes. Aceptamos la siguiente hipótesis metodológica: Fijadas unas circunstancias (sujetos, recursos, restricciones,...), un “experto” en didáctica de las matemática puede razonar (apoyándose en resultados teóricos contrastados empíricamente) que ciertas tareas y modos de interacción en el aula son preferibles a otras diferentes. (p. 2)

En este marco las indagaciones que se realizan asumen la anterior hipótesis metodológica, y con forme a ella se tiene que las decisiones, criterios de valoración y mejora que asumen a nivel personal los participantes frente a sus planificaciones de la enseñanza, vienen de los conocimientos y experiencias que han logrado tener durante el proceso de formación para profesores de matemáticas. Todo esto queda evidenciado en los planes diseñados, especialmente en las acciones y las razones expuestas, así también en los argumentos presentados en cada una de las fases, actividades y sesiones implementadas en la investigación. En este apartado por ser una primera aproximación a la organización, sistematización y análisis de la información, sólo se presentará información de las dos primeras fases.

Trabajo de campo en fase inicial para Indagación de ideas previas

El trabajo de campo ejecutado en la Fase1 (Fa1) se centra en buscar respuesta a la cuestión ¿Cuáles criterios de idoneidad privilegia el profesor de matemáticas en la gestión de un proceso de estudio?, para ello se realizaron las siguientes acciones durante 7 sesiones:

- Socialización del proyecto APDOC_LIMA a los estudiantes de práctica docente

- Aplicación individual del instrumento 1 (I-1), *planificando mi clase con acciones y razones*¹ que es un autorreporte.
- Se realizan seis sesiones virtuales de trabajo, donde el investigador, en su rol de observador participante, orientaba conversatorios, las discusiones y actividades referidas al proceso de planificar clases de matemáticas, y mediante ellos, hacer emerger e identificar en el discurso de los participantes, los aspectos que en lo personal consideran relevantes al planificar clases y en particular al preparar la enseñanza de objeto perímetro.
- Aplicación el Instrumento 2 (I-2), titulado *Reflexionando sobre la planificación en mi clase de matemáticas*²(Anexo 2), que es un cuestionario que está dirigido a generar un análisis del plan elaborado, en este caso se cuenta con un segundo plan de clases en la temática de perímetro, el cual se presenta en el instrumento I-1. La aplicación de I-2, en esta fase fue a término individual sobre el plan de clase diseñado.

Es necesario resaltar que en el desarrollo de esta fase se tuvieron en cuenta las siguientes orientaciones:

- En la elaboración del plan de clases, se tuvo en cuenta elementos estructurales y plantillas institucionales desarrollados en la PD, donde se deben indicar y describir aspectos relacionados con: identificación, propósitos (objetivos, competencias y desempeños), el contenido de la matemática (tema), la metodología (situaciones, ejercicios o actividades, acciones a realizar), material didáctico y la evaluación a realizar.
- En el diseño del plan de clase según el instrumento I-1 cada estudiante presentó junto a cada acción metodológica la razón o razones que motivan las decisiones y acciones que incluye en el plan. Esto con la intención de observar los criterios didácticos personales a priori que emergen en relación con las seis idoneidades que integran a la Idoneidad Didáctica (Epistémica, Cognitiva, Interaccional, Ecológica, Mediacional, y Emocional) y propiciar espacios para la reflexión sobre los que se planifica.
- A diferencia de trabajos similares, en este caso, no se asignó referente específico para el análisis e implementación de criterios de valoración de la idoneidad didáctica de la planificación diseñada.
- Puesta en común de algunos planes de clase elaborados a nivel individual y posterior, se socializa el plan colectivo producto de reflexión, ajustes y mejoras sobre un plan individual o el diseño de un nuevo plan.

¹ Instrumento diseñado y aplicado por empleado por Barboza y Torres (2009) al indagar sobre las creencias y concepciones de profesores de matemáticas

² Instrumento es una adaptación del cuestionario diseñado y aplicado por Giacomone (2018)

Con la información recolectada de esta fase, se genera una primera aproximación sobre los criterios personales, individuales y compartidos utilizados por los participantes, y el estado de las competencias que emergen en los participantes cuando proponen un plan de clase, una trayectoria didáctica, que garantice las mejores condiciones o nivel de idoneidad para que sea adecuada, pero sin usar criterios y herramientas del EOS. En esta fase en términos de Rivas (2014), se llega por una parte a “preparar la escena para la enseñanza y por otro, hacer un análisis pormenorizado de la obra que permita caracterizar a priori los principales elementos que entraran en juego durante su ejecución” (p. 139)

Al finalizar la fase, el investigador promueve la discusión sobre la necesidad de disponer y apropiarse de herramientas y criterios objetivos compartidos, pero teóricamente sustentados, que también sirvan para mejorar la valoración y diseño de las clases de matemáticas.

Trabajo de campo en la fase de intervención-formación

Luego del diagnóstico realizado en la fase anterior, y de la discusión sobre criterios implícitos para valorar y proponer mejoras a la enseñanza en las planificaciones, se procede a intervenir mediante un curso de formación denominado Análisis Didáctico y Diseño de Tareas para Enseñar Matemáticas- ADDTEM, en el cual se estudian y aprende el uso de las herramientas teóricas y metodológicas que ofrece el EOS y el Enfoque de CCDM, especialmente para realizar, análisis didáctico, valoración de la idoneidad de un proceso de estudio y proponer mejoras e innovaciones, particularmente en este caso, para las planificaciones de las clases que se utilizan al enseñar matemáticas. En manera particular, esta intervención se dirige para preparar a los participantes en la comprensión y uso de la idoneidad didáctica, cada una de sus facetas, componentes, e indicadores y elementos que se incluyen en el análisis didáctico de procesos de estudio.

El curso o espacio de formación se desarrolló mediante 17 sesiones, distribuidas semanalmente entre los meses de noviembre de 2020 a enero de 2021. El curso está adecuado y diseñado con las temáticas propias de la dimensión didáctica en el contexto de la teoría y metodología del EOS y los modelos CDM y CCDM, que en términos de Beltrán-Pulliicer y Giacomone (2018), poseen herramientas que permiten al docente, reflexionar sistemáticamente sobre cada una de las seis facetas que afectan el proceso de estudio y considerar posibles caminos de mejora, mediante el uso de los componentes e indicadores de idoneidad didáctica

- Los contenidos centrales del curso se organizan en los siguientes ejes:
- Didácticas de las matemáticas: descriptiva y normativa
- Orientaciones y principios para la enseñanza de las matemáticas
- Análisis didáctico en la enseñanza de las matemáticas

- Idoneidad Didáctica, dimensiones, componentes e indicadores

El proceso de formación ADDTEM se estructura en dos ciclos de trabajo a saber: en el primer ciclo, en el cual se socializa el curso, sus objetivos, metodología y contenidos; se explica sobre el trabajo final que debe elaborarse, que consiste en un informe o documento que contenga una planificación de clase sobre el objeto perímetro, pero con las mejoras, ajustes e innovaciones consideradas necesarias luego de realizar análisis didáctico aplicando la herramienta de ID. Este trabajo final se realiza en equipos y para ello se trabaja con base en elementos de Lesson Study [EC, por su traducción: estudio de clases], pero ajustados al proceso de planificación de clase para el objeto perímetro. Según Hummes et al. (2020), la metodología EC es una actividad de investigación en el aula que fomenta el desarrollo de la competencia reflexiva durante la realización de la actividad docente.

Posterior a la socialización del curso, se retoma la actividad de análisis del plan de perímetro iniciada en la parte final de la fase 1, mediante el instrumento I-2; en esta instancia se genera el análisis y la reflexión en equipos, socializando en dos sesiones las respuestas presentadas, individual y colectivamente ante los ítems del instrumento. Se recolecta información que permite ampliar y complementar los criterios a priori que utilizan los profesores en formación para valorar las planificaciones e indicar mejoras a sus planes de clase conforme el análisis realizado. También en este ciclo inicial, se hace acercamiento mediante lecturas y conversatorios ante documentos académicos como Principles to Actions: Executive Summary (NCTM, 2014), Lineamientos Curriculares, área de matemáticas (MEN, 1998) y los Estándares Básicos de Competencia (MEN, 2006), referidos a la didáctica de las matemáticas, cuyos contenidos como herramientas teóricas, permiten inferir e involucran implícitamente criterios para orientar, valorar y mejorar la enseñanza de las matemáticas.

Otra estrategia utilizada para estimular la reflexión y análisis didáctico en los profesores en formación es el estudio de videos o episodios de estos, en este caso se tomaron dos videos donde cuyas metodologías de enseñanza son diferentes, uno más centrada en la enseñanza tradicional y abordando el tema de solución de problemas con semejanza de triángulos³ y el segundo basado en la resolución de problemas y trabajo colaborativo, abordando la temática de ecuaciones⁴ lineales. Con estos los participantes de la investigación valoran la idoneidad didáctica de las clases y proponen acciones de mejora para elevar el nivel de la idoneidad.

Con estos ejercicios se pretende, que los participantes en forma individual y colectiva, infieran y propongan características plausibles que debe tener la trayectoria didáctica de una clase de matemática en términos de planificación; también se busca, que los participantes tomen posición sobre los ideales, principios o criterios que deben orientar una buena clase⁵

³ Este video se puede recuperar en http://www.youtube.com/watch?v=60s_0Ya2-d8 y fue empleado por Giacomone (2018)

⁴ Este video se puede recuperar en <https://www.youtube.com/watch?v=4es8AsKU3rc>

⁵ Se entiende, en principio, como una *buena clase* en matemáticas, aquella que responde a las facetas, componentes e indicadores de idoneidad didáctica.

de matemáticas, al tiempo que puedan explicitar aspectos o factores que consideran esenciales para implementar las clases de esa condición.

El segundo ciclo de esta fase estuvo dirigido a la formación y apropiación de las herramientas teóricas y metodológicas que ofrece el EOS y sus modelos CDM y CCDM, particularizando sobre la ID, sus facetas, componente e indicadores. Este ciclo teórico y metodológico, posibilita que los participantes, además de apropiarse de las principales ideas y términos, realicen el análisis de la idoneidad didáctica sobre el plan para enseñar perímetro. Se busca que los participantes reciban formación específica para el uso de los criterios de ID, pautas para guiar y organizar su reflexión, pero también para diseñar trayectorias didácticas (Seckel y Font, 2015; Godino, 2013; Giménez et al. 2012). También se presentó para estudiar en este ciclo, ideas sobre el Estudio de Clase, su pertinencia para realizar y guiar el análisis y la reflexión sobre el proceso de planificación de la clase. Se indica en qué consiste, las fases que lo componen, sus características y forma de implementación, según el documento conceptual del MEN (2009), denominado Metodología Estudio de clase (MEC).

Resultados

Se presentan análisis en dos perspectivas, la primera una mirada general producto de discutir sobre las dificultades, exigencias y aspectos que consideran importantes para diseñar los planes de clase en los inicios de la práctica docente. Lo segundo corresponde al análisis del plan de clase sobre el objeto perímetro que se formuló a nivel individual, identificando en las acciones y razones propuestas por el profesor en formación, elementos que se relacionan con los criterios privilegiados para planificar y valorar que el plan es adecuado y óptimo para alcanzar el propósito de enseñar el tema de perímetro.

Dificultades, exigencias y aspectos que consideran importantes para diseñar planes de clase

Al observar los videos, se identifican las siguientes manifestaciones de algunos estudiantes en relación con opiniones, dificultades y aspectos complejos para ellos al planificar:

E1-S2. “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”

E2-S2. “frente al saber matemático que se enseña me siento bien porque lo domino”

E3-S2. “en mi caso está en las actividades exploratorias de saberes previos, al iniciar las clases, pues en la virtualidad esto no es tan sencillo”

E4-S2. “en mi caso ha sido lograr la participación de los estudiantes en clase”

E5-S2. “En mi caso también es el tiempo, y los estudiantes no se conectan puntualmente, lo que retrasa lo planificado”

Por otra parte, las siguientes respuestas, las presentan frente el cuestionamiento ¿cómo saber que el plan elaborado es un buen plan (adecuado y apropiado)? ¿Qué te hace pensar que han diseñado un buen plan?:

E1-S3. “siento que lo hice bien cuando lo que escribí tiene coherencia y una secuencia”

E2-S3. “me apoyo en las opiniones de otras personas y de mis asesores”

E3-S3. “al momento de articular las diferentes estrategias que he planeado y mirar me van a ser útiles para el desarrollo de la clase; también por el tiempo que le dediqué al desarrollo del plan”

E4-S3. “en mi caso cuando le veo sentido y me siento cómodo con lo planificado, cuando uso una buena dinámica y un buen material para el entendimiento de la terma y motivan”

E5-S3. “sí cumplo con el desarrollo del objetivo, es decir cuando tomo los estándares y DBA y todo eso concuerda con el desarrollo de la clase; cuando todo está ordenado y articulado”

E6-S3. “cuando diseño siguiendo esta secuencia: el tema, consulto y amplio sobre ese tema, busco actividades para presentar. Luego voy y reviso el DBA y la matriz de referencia para identificar el que se ajusta a mi tema”

E7-S3. “guiarnos por los referentes de calidad que le dan luces de lo que debemos hacer, luego mirar las ideas previas que tienen los estudiantes, la temática, selección de estrategias y herramienta, el tiempo y el orden en que se desarrolla la planificación”

Se aprecia en las respuestas, en primer lugar que los estudiantes asumen criterios que se pueden considerar como generales, y con débil relación en referencia al uso de argumentos dentro del marco del saber de la didáctica de las matemáticas; se insiste en varios aspectos como el tiempo, coherencia y organización de lo planificado, que haya articulación entre los diferentes aspectos del plan, también se aprecia prelación por los referentes de calidad establecidos en la política curricular colombiana para matemáticas en la educación básica y media (EBC, DBA), pero no se precisan esos aspectos como tampoco el cómo hacerlo. Las inferencias anteriores, son similares a lo concluido por Morales y Font (2017), quienes afirman que “las crónicas que los estudiantes han desarrollado no reflejan una reflexión profunda de su actividad docente”

Análisis de criterios para diseñar y valorar un plan de clase sobre el objeto perímetro

Este apartado informa sobre el análisis preliminar realizado a un plan de clase que aborda el objeto perímetro para ser enseñado en el grado 5° del nivel de educación básica primaria que se reporta mediante el instrumento (I-1). La aproximación que se hace es sobre

las acciones descritas y las razones que justifican tales acciones, en estas implícitamente, emergen criterios y aspectos que tiene en cuenta el profesor en formación, al momento de diseñar su plan de clase y considerarlo óptimo para su práctica docente. Inicialmente se identifican tales criterios y aspectos en el plan, así como el estado o nivel de desarrollo de estos en relación con la articulación que tienen con referentes y principios de la didáctica de las matemáticas, para luego determinar su aproximación a las facetas de la ID.

Figura 1. Aspectos y criterios personales presentados por un profesor en formación para planificar una clase sobre perímetro

IDENTIFICACIÓN DEL PLAN			
Institución Educativa: Francisco Sierra E. Docente titular: Yareli Osuna Sierra. Área o asignatura: Geometría Grado: 8º. Fecha: 26-oct-2020. N° Horas: 60 minutos			
Propósito: esta es una posible identificación en el plan de clase solo con el fin de delimitar la actividad.			
HORIZONTES DEL TRABAJO EN EL AULA Estándar: Describa y argumente relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas. Competencia(s): Razonamiento. Aprendizaje(s): Describir y argumentar acerca del perímetro y el área de un conjunto de figuras planas cuando una de sus magnitudes se fija. Evidencias de aprendizaje(s): Reconocer en un conjunto de figuras planas aquellas que tienen igual perímetro. Objetivo(s): Utilizar la el perímetro para comparar figuras planas.			
Se proponen estos horizontes del trabajo de aula porque me parecieron los adecuados para el tema a enseñar.			
DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO EN EL AULA No. Acciones-decisiones Razones			
1	Motivación "Medir la hoja" Esta actividad consiste en medir los lados de una hoja de papel y anotarlos en una libreta. Después se corta la hoja en cuatro pedazos cuyos lados sean todos rectos, y medir los lados de la cada uno. Anótalos. Llévese con cinta pegante asegurándose que no queden huecos, ni sobre ponga pedazos. Después debes medir nuevamente los lados de la hoja y responder las siguientes preguntas: ¿Cómo son las medidas de la hoja nueva con la original, iguales o diferentes? ¿Cómo podrías hacer para que las medidas de la nueva hoja sea mayor a la original? ¿Cuáles eran las medidas de los lados que contacta?	Es importante motivar a los estudiantes para que estén interesados en el tema a enseñar.	
2	Inicialmente se dará inicio a la clase tratando de resolver los interrogantes expuestos en la actividad de motivación con la participación de los estudiantes, recalcando en la parte en que si la nueva hoja tiene igual medida que la original.	Esto con el fin de que los estudiantes estén interesados en el tema a enseñar y así escuchar las posibles respuestas que puedan dar los estudiantes.	
3	Luego de obtener alguna respuesta válida de esta actividad, se expone el concepto de perímetro.	Es necesario exponer el concepto de perímetro antes de comenzar con el tema, porque así se puede verificar que los estudiantes comprenden el tema y esto ayudará a la comprensión.	
4		perímetro, utilizando la actividad de la hoja como referencia.	
4		A continuación se les indica que para hallar el perímetro de una figura se deben sumar las longitudes de sus lados, y en el caso de ser una figura regular, el perímetro es el producto de la cantidad de lados por la longitud de uno de ellos.	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. Es un dato muy importante que le ayuda a simplificar las operaciones con figuras regulares.
5		Se exponen los ejemplos de una figura regular e irregular. Además se les pide encontrar el perímetro de la hoja que se utilizó en la actividad de motivación.	Porque la aplicación de los pasos para encontrar el perímetro de una figura. Además se relaciona la actividad anterior con el tema propuesto.
6		Terminado esto se expone una situación problema en que sea necesario utilizar el perímetro para comparar figuras planas. (Anexo 1)	Es importante llevar a situaciones cotidianas lo que hemos aprendido en la clase de hoy, con el fin de que el estudiante le vea utilidad a lo aprendido y le motive a seguir aprendiendo sobre este concepto.
7		Luego, se expone el caso en que una figura tenga el mismo perímetro que otra, aunque no sean iguales, ni tengan la misma superficie. (Anexo 2)	Debo resaltar en esto para que los estudiantes comprendan que una figura puede tener el mismo perímetro que otra, aunque no sean iguales, ni tengan la misma superficie.
8		Por último, se muestran ejemplos de figuras regulares e irregulares.	Como dije antes, es importante llevar a situaciones cotidianas lo que hemos aprendido para que el estudiante le vea utilidad a lo aprendido.
9		Cierre de la clase: Se concluye la clase con un resumen de qué es perímetro y cómo se halla.	Es importante porque pueden refrescar el tema visto, o incluso comprenderlo.
10		Recursos: Hoja de papel, tijeras, regla, Actividades de práctica. Plataforma zoom, tablero (Live board).	En la modalidad del trabajo remoto en casa es importante la utilización de aplicaciones que faciliten el trabajo de aula y las interacciones entre estudiantes y docente.
11		Evaluación: se realizará durante el proceso de clase, además se tendrá en cuenta la participación de los estudiantes y la realización de las actividades propuestas para la clase.	En el trabajo remoto se debe tener en cuenta la participación de los estudiantes y de verificar que están comprendiendo la temática o incluso, que los estudiantes estén interesados en el tema a enseñar.
12		Actividades extra clase sugeridas: En esta sesión se dejarán las actividades que no se terminen de realizar durante la clase.	Porque las actividades extra clase ayudan a los estudiantes a comprender el tema y esto ayudará a la comprensión.

Faceta Epistémica Faceta Cognitiva Faceta Ecológica Faceta Afectiva Faceta Interaccional Faceta Mediacional

En la figura 1, se presenta el instrumento I-1, desarrollado por un participante, en el cual se subrayan con diferentes colores los criterios utilizados para planificar y justificar lo que se ha decidido hacer o proyectar para la clase. Cada color corresponde a una acción o razón que se relaciona con una de las facetas de la ID (epistémica, cognitiva, interaccional, ecológica, afectiva y mediacional), esto a partir de compararlos con los criterios establecidos por Godino (2013) en la “Guía para la valoración de la idoneidad didáctica de procesos de instrucción matemática” (GVID-IM) que también se ha implementado y ampliada en trabajos de Aroza et al. (2016). Tal identificación asociada a las facetas se motiva porque estas son asumidas como categorías iniciales para el análisis de los criterios personales de los profesores en formación.

En las acciones y razones presentes en el plan de clases, se aprecian los criterios personales utilizados, dentro de los cuales se pueden resaltar los siguientes: promover la participación de estudiantes, adecuar la planificación a un EBC y/o DBA, revisar conocimientos previos, exponer el concepto de perímetro, identificar dificultades y corregirlas, explicar procedimiento para calcular perímetro, utilizar ejemplos para que se comprenda,

ejercicios de aplicación del tema, utilizar situaciones cotidianas, uso de aplicaciones tecnológicas.

Conclusiones

Es destacable como un resultado preliminar en el análisis de este caso, reconocer que al planificar, el profesor en formación describe y justifica sus acciones y decisiones, siendo esto evidencia de su reflexión sobre el hacer que desarrolla; también se resalta que tales decisiones y razones tienen relación implícita con las seis facetas de la ID del enfoque EOS, lo que de cierta manera ratifica la presencia empírica de tales facetas y sus indicadores al momento de valorar o tomar posición frente un proceso de estudio.

Por otra parte, es interesante indicar que la reflexión realizada, es ampliamente general y sin detalles particulares sobre el uso de conocimientos de la didáctica de las matemáticas, necesario para la enseñanza del tema u objeto perímetro, es decir las acciones y razones expuestas bien pueden usarse para cualquier otro plan de clase con una temática distinta. En tales circunstancias y compartiendo los señalamientos de Morales y Font (2017), es plausible indicar que el profesor en formación, en su plan “no reflejan una reflexión profunda de su actividad docente, y en las cuales no se detalla y anticipa lo que eventualmente, pueden o debe realizar los estudiantes; se muestra así una planificación poco elaborada que deja ver desconocimiento en elementos básicos de la didáctica de la matemática, particularmente relacionados con la enseñanza y el aprendizaje del objeto perímetro.

Referencias

- Aroza, C. J., Godino, J. D., & Beltrán-Pellicer, P. (2016). *Iniciación a la innovación e investigación educativa mediante el análisis de la idoneidad didáctica de una experiencia de enseñanza sobre proporcionalidad*. ARES, Granada, España, 6(6), 1-29.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching. What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Ball, D. L., Hill, H. C., & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, 29, 14-22.
- Ball, D. L., Lubienski, S. T., & Mewborn, D. S. (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. En V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* (4th ed., pp. 433-456). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Barboza, J., y Torres, R. (2009). *Las Concepciones los tipos de problema que desarrollan los profesores de la Educación Básica primaria entorno a la Enseñanza de la Matemática y la Suma*. (Trabajo de grado. Maestría). Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.

- Beltrán-Pellicer, P., y Giacomone, B. (2018). Desarrollando la competencia de análisis y valoración de la idoneidad didáctica en un curso de postgrado mediante la discusión de una experiencia de enseñanza. *REDIMAT – Journal of Research in Mathematics Education*, 7(2), 111-133. doi: 10.4471/redimat.2018.2516
- Breda, A., Pino-Fan, L., & Font, V. (2017). Meta didactic-mathematical knowledge of teachers: criteria for the reflection and assessment on teaching practice. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 13(6), 1893-1918.
- Breda, A., Font, V. y Lima, V. M. R. (2015). A noção de idoneidade didática e seu uso na formação de professores de matemática. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 8 (2), 1-41.
- Castro, W. (2011). *Evaluación y desarrollo de competencias de análisis didáctico de tareas sobre razonamiento algebraico elemental en futuros profesores*. (Tesis doctoral, Universidad de Granada, España). Recuperada en: <http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/pages/tesisdoctorales.html>
- Font, V., Breda, A. y Seckel, M. J. (2017). Algunas implicaciones didácticas derivadas de la complejidad de los objetos matemáticos cuando éstos se aplican a distintos contextos. *RBECT. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 10 (2), 1-23.
- Font, V. (2011). Competencias profesionales en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. *Unión*, 26, 9-25.
- Giacomone, B. (2018). *Desarrollo de competencias y conocimientos didáctico-matemáticos de futuros profesores de educación secundaria en el marco del enfoque ontosemiótico*. (Tesis doctoral, Universidad de Granada, España). Recuperada en <http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/pages/tesisdoctorales.html>.
- Giacomone, B., Godino, J. & Beltrán-Pellicer, P. (2018). *Desarrollo de la competencia de análisis de la idoneidad didáctica en futuros profesores de matemáticas*. *Educação e Pesquisa*, 44, e172011. Epub May 14, 2018. <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201844172011>
- Giménez, J., Vanegas, Y., Font, V., & Ferreres, S. (2012). El papel del trabajo final de Máster en la formación del profesorado de Matemáticas. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 61, 76-86.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2020). *El enfoque ontosemiótico: Implicaciones sobre el carácter prescriptivo de la didáctica*. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 12 (2), 3-15.
- Godino, J., Giacomone, B; Font, V Y Pino-Fan, L. (2018). Conocimiento profesional en el diseño y gestión de una clase sobre semejanza de triángulos. Análisis con herramientas del modelo CCDM. *Avances de investigación en Educación matemática-2018*, No13, p 63-68.
- Godino, J., Batanero, C., Font, V. y Giacomone, B. (2016). Articulando conocimientos y competencias del profesor de matemáticas: el modelo CCDM. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 285- 294). Málaga: SEIEM.

- 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, (11), 111-132. Recuperado de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/14720>.
- Godino, J. D., y Pino-Fan, L. (2013). *The mathematical knowledge for teaching: a view from the onto-semiotic approach to mathematical knowledge and instruction*. Eighth Congress of European Research in Mathematics Education (CERME 8). Antalya, Turkey.
- Godino, J. D., Batanero, C., Rivas, H. y Arteaga, P. (2013). Componentes e indicadores de idoneidad de programas de formación de profesores en didáctica de las matemáticas. *REVEMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 8 (1), 46- 74.
- Godino, J.D. (2009). *Categorías de Análisis de los conocimientos del Profesor de Matemáticas*. *Revista iberoamericana de educación matemática*, (20), 13-31.
- Godino, J.D., Batanero, C. y Font, V. (2007). *The onto-semiotic approach to research in mathematics education*. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39 (1-2), 127-135.
- Godino, J.D., Bencomo, D., Font, V., & Wilhelmi, M. (2006). *Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas*. *Paradigma*, 27(2), 221-252. Recuperado en 07 de marzo de 2021, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512006000200011&lng=es&tlng=es
- Godino, J. D., Contreras, A. y Font, V. (2006). Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 26 (1): 39-88.
- Godino, J. D. (2002). *Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática*. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 22, (2/3), 237 –284
- Grossman, P. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York and London: Teachers College Press. *Handbook of research on teaching*. Washington, DC: American Educational Research Association. (4th ed., pp. 433-456)
- Hill, H. C., Ball, D. L., & Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39, 372-400.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed) MC Graw Hill/ Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Hummes, V., Breda, A., Seckel, M., & Font, V. (2020). Criterios de idoneidad didáctica en una clase basada en el Lesson Study. *Praxis & Saber*, 11(26), e10667 <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.10667>
- Hummes, V. B., Font, V. y 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
- Llinares, S. (2012). Construcción de conocimiento y desarrollo de una mirada profesional para la práctica de enseñanza matemáticas en entornos en línea. *AIEM. Avances de Investigación en educación Matemática*, n. 2, p. 53-70.

- Llinares, S., & Krainer, K. (2006). Mathematics (student) teachers and teacher educators as learners. En A. Gutierrez & P.Boero (eds.) Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education.Past, Present and Future (pp.429-460). Rotterdam/Taipei: Sense Publishers.
- Lupiáñez, J. (2009). Expectativas de aprendizaje y planificación curricular en un programa de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria (tesis doctoral). Universidad de Granada, España.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2001). *Research in education: A conceptual introduction* (5th edition). Nueva York: Long.
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). Resolución 18583 de 2017.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). Plan Decenal de Educación 2006-2016
- Ministerio de Educación Nacional. (2014). Lineamientos de calidad para programas de licenciatura en educación
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). Sistema Colombiano de Formación de Educadores y Lineamientos de Política
- Ministerio de Educación Nacional. (2009). *Metodología Estudio de clase (MEC)*
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias*.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares para el área de Matemáticas*.
- Morales., Y. & Font, V. (2017). *Análisis de la reflexión presente en las crónicas de estudiantes en formación inicial en educación matemática durante su periodo de práctica profesional*. Acta Scientiae, 19(1), 122-137. Recuperado e: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/2975>.
- Pino-Fan, L., & Godino, J. (2015). Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico-matemático del profesor. *Paradigma*, 36(1), 87-109. Recuperado en 27 de abril de 2021, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S101122512015000100007&lng=es&tlng=es.
- Pino-Fan, L. R., Godino, J. D., Font, V. (2014). Explorando aspectos relevantes del conocimiento didáctico-matemático sobre la derivada de profesores en formación inicial. En M. T. González, M. Codes, D. Arnau y T. Ortega (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVIII* (pp. 513-522). Salamanca: SEIEM.
- Pino-Fan, L., Godino, J. D. y Font, V. (2010). *Conocimiento didáctico matemático sobre la enseñanza y aprendizaje de la derivada*. Trabajo presentado en la XIII Escuela de Invierno en Matemática Educativa, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey, Nuevo León, México. 206-213
- Proyecto Tuning América Latina. (2013). Educación Superior en América Latina: reflexiones y perspectivas en Educación. Universidad de Deusto Bilbao - Disponible en: <http://tuning.unideusto.org/tuningal/>
- Pochulu, M.; Font, V. & Rodríguez, M. (2016). *Desarrollo de la competencia en análisis didáctico de formadores de futuros profesores de matemática a través del diseño de tareas*. Revista

- Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa-RELIME, 19(1), 71-98. Doi: <http://dx.doi.org/10.12802/relime.13.1913>
- Rivas, M. (2014). *Análisis epistémico y cognitivo de tareas de proporcionalidad en la formación de profesores de educación primaria. (Tesis doctoral, Universidad de Granada, España)*. Recuperada en: <http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/pages/tesisdoctorales.html>
- Schoenfeld, A. y Kilpatrick, J. (2008). Towards a theory of proficiency in teaching mathematics. En D. Tirosh y T. L. Wood (Eds.), *Tools and processes in mathematics teacher education* (pp. 321-354) Rotterdam: Sense Publishers.
- Seckel, M. & Font, V. (2015). *Competencia de reflexión en la formación inicial de profesores de matemática en Chile. Práxis educacional*, 11(19), 55-75.
- Sfard, A., Hashimoto, Y., Knijnik, G., Robert, A. y Skovsmose, O. (2004). The relation between research and practice in mathematics education. Trabajo presentado en 10th International Congress on Mathematical Education, Copenhagen.
- Shulman, L. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 9 (2), 0.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Strauss, A y Corbin J. (2012). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín, Colombia: universidad de Antioquia
- Stake, R.E. (2010). *Investigación con Estudios de Casos. (5 Ed.)*. Madrid, España: Morata.
- Universidad de Sucre. (2010). Documento de Condiciones Iniciales del programa de Licenciatura en Matemáticas.
- Vásquez, C y Alsina, A. (2015). Conocimiento Didáctico-Matemático del Profesorado de Educación Primaria sobre Probabilidad: diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 29, n. 52, p. 681-703, ago. 2015. ISSN 1980-4415 DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v29n52a13>
- Vásquez, C. & Alsina, A. (2015). El conocimiento del profesorado para enseñar probabilidad: Un análisis global desde el modelo del Conocimiento Didáctico-Matemático. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 7, 27 - 48
- Vázquez Cano, E. (2015). Dificultades del profesorado para planificar, coordinar y evaluar competencias claves. Un análisis desde la Inspección de Educación. *Revista Complutense De Educación*, 27(3), 1061-1083. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n3.47400