CC BY NC SA

CONCEPCIONES SOBRE LA MATEMÁTICA, SU ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN PROFESORES UNIVERSITARIOS DE MATEMÁTICAS

Sara Marcela Henao Saldarriaga[1]
sarahenao.est@umecit.edu.pa
Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología

Johnny Alfredo Vanegas Diaz[2]
johnnyvanegas.est@umecit.edu.pa
Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología

Panamá

Recibido: 10/12 /2024 **Aprobado: 06/02/2025**

RESUMEN

La docencia universitaria requiere de investigaciones permanentes en las distintas disciplinas que configuran el gran espectro de la educación superior. Este artículo tiene como propósito presentar algunos hallazgos, de una investigación más amplia, cuyo objetivo es caracterizar las concepciones que poseen los profesores universitarios de matemáticas respecto a la matemática, a su enseñanza y a su aprendizaje. Se empleó una metodología cualitativa de tipo descriptiva, con un cuestionario para identificar y analizar dichas concepciones en los profesores participantes. Se analizaron las respuestas mediante interpretación prolija y discusión teórica. Los resultados sugieren que en los sujetos que conforman la unidad de investigación, no existe una postura única o radical respecto a las matemáticas, la enseñanza y el aprendizaje, sino que se observa la coexistencia de diversos enfoques. Adicionalmente, se observaron algunas diferencias en las concepciones matemáticas entre los profesores, mientras que las valoraciones correspondientes a la enseñanza y aprendizaje son similares.

Palabras clave*:* concepciones sobre la matemática; enseñanza de la matemática; aprendizaje de la matemática; educación universitaria.

CONCEPTIONS ABOUT MATHEMATICS, ITS TEACHING AND LEARNING IN UNIVERSITY MATHEMATICS TEACHERS

ABSTRACT

University teaching requires permanent research in the different disciplines that make up the broad spectrum of higher education. The purpose of this article is to present some findings from a broader investigation, whose objective is to characterize the conceptions that university mathematics teachers have regarding mathematics, its teaching and its learning. A descriptive qualitative methodology was used, with a questionnaire to identify and analyze these conceptions in the participating teachers. The responses were analyzed through careful interpretation and theoretical discussion. The results suggest that in the subjects who made up the research unit, there is no single or radical position regarding mathematics, teaching and learning, but rather the coexistence of various approaches is observed. Additionally, some differences were observed in mathematical conceptions between teachers, while the evaluations corresponding to teaching and learning are similar.

Keywords: conceptions about mathematics; mathematics teaching; mathematics learning; university education.

[1] Tesista Doctorado en Educación Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (Panamá). Maestría en Ciencia: área Matemática Educativa (Universidad Autónoma de Guerrero, México). Especialista en Docencia Universitaria (Universidad Icesi, Cali, Colombia). Licenciada en Matemáticas y Física (Universidad del Valle, Cali, Colombia). Docente de Matemática (Magisterio de Cali). **Orcid**: https://orcid.org/0009-0003-4522-4278. **Universidad de Adscripción**: Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (Panamá).

[2] Tesista Doctorado en Educación Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (Panamá). Maestría en Ciencia, área: Matemática Educativa (Universidad Autónoma de Guerrero, México). Licenciado en Matemáticas y Física (Universidad del Valle, Cali, Colombia). Docente directivo coordinador (Magisterio de Cali). **Orcid**: https://orcid.org/0000-0002-8956-6777. **Universidad de Adscripción**: Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (Panamá).

Introducción

Durante siglos, los filósofos han reflexionado sobre las creencias y el conocimiento, así como sobre la conexión entre ellos. El resultado de las reflexiones sobre estas cuestiones es manifiesto en la rama de la filosofía denominada epistemología, que, entre otros conceptos, se centra en las discusiones sobre conocimientos y creencias. Dentro del campo de la investigación educativa y, en particular, de la educación matemática, se ha producido una considerable cantidad de investigaciones relacionadas con las creencias. La relación entre conocimientos y creencias es un tema de debate de larga data y una de las principales dificultades ha sido distinguir las creencias del conocimiento (Thompson, 1992). Parece haber diferencias y similitudes entre los conocimientos y creencias de los estudiantes (Op't Eynde et al., 2002) a la par de los que adoptan los docentes.

Entre las investigaciones desarrolladas en esta área, Philipp (2007) presentó algunos de los términos que se han utilizado sobre estos temas, particularmente, en la educación matemática, incluyendo emociones, actitudes, sistemas de creencias, concepciones, identidad, conocimientos y valores. Todos estos conceptos, incluido el de creencias, han sido utilizados con diversos significados, por los investigadores. En el caso de los docentes de matemáticas, es aceptado ampliamente que con estos se exploran continuamente las formas de mejorar el aprendizaje de los estudiantes (Vesga et al., 2022). Al respecto, son de particular interés las relaciones entre las prácticas de instrucción de los profesores, sus creencias sobre la enseñanza de las matemáticas y los resultados del aprendizaje de los estudiantes.

Un importante conjunto de indagaciones sugiere que las creencias y valores de los docentes sobre la enseñanza y el aprendizaje, afectan sus prácticas docentes (Christiansen et al., 2018; Gamboa, 2016; Thompson, 1992; Vesga et al., 2022; Wang et al., 2022). Así, se entiende que investigar las creencias de los docentes puede ser esencial para poder mejorar sus prácticas en el aula y, con ello, potenciar el dominio de las matemáticas en los estudiantes, lo que redundará de manera positiva en el desarrollo de sus carreras profesionales.

Numerosos estudios, en el ámbito de la educación matemática, han dirigido su atención al análisis de las concepciones y creencias de los profesores de esta disciplina (Gamboa, 2016; Jiménez, 2011; Moreno y Azcárate, 2003). Según Jiménez (2011) hay consenso acerca de que la manera cómo un profesor concibe la enseñanza de las matemáticas, impacta de forma directa en su desempeño en el aula. Sobre este punto, Suárez et al. (2010) ratifican que, si los docentes aprecian la experiencia matemática como un procedimiento de edificación del conocimiento cultural, el intercambio en el aula deviene en una interacción donde los significados son discutidos y convenidos entre los participantes.

Por su parte, autores como Vesga y Ángel (2021) y Wang et al. (2022) destacan que ciertas creencias de los profesores pueden incentivar prácticas constructivistas, en las que la comunicación entre profesor y estudiante se convierte en un elemento central, lo que a su vez podría contribuir a mejorar el rendimiento académico de los alumnos. En conjunto, estas investigaciones evidencian que las concepciones de los profesores sobre las matemáticas y su enseñanza, influyen notablemente en la dinámica de las clases.

L-ISSN: 1316-0087
E-ISSN: 2244-7474
Investigación y Postgrado, *40*(1), abril 2025, pp. 33-54

Otras investigaciones sobre las creencias exploran una posible relación positiva, significativa, entre las creencias de los docentes, las prácticas y los logros de resolución de problemas de los estudiantes (Polly et al., 2013). Según estos autores, en muchas actividades en el aula los profesores se guían por suposiciones y prejuicios. En sus condiciones de seres humanos, tienen sus propios sentimientos, emociones y pasiones acerca de su entorno. Estos atributos aparecen en sus prácticas instructivas en el aula.

Handal y Herrington (2003), sostienen que las creencias de los docentes desempeñan un papel importante en la naturaleza de las interacciones en el aula y en la instrumentación de reformas curriculares en matemáticas. Estos investigadores aseguran que los estudiantes cuyos docentes demostraban creencias y prácticas centradas en los maestros obtuvieron puntuaciones significativamente más bajas en las evaluaciones curriculares.

Todo lo anterior confirma que, en el campo de la educación matemática, existe un consenso general en lo concerniente a que las creencias y concepciones de los profesores sobre la naturaleza de las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje, desempeñan un papel crucial en su práctica. De aquí nace el interés por investigar qué piensan y cómo conciben los profesores las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Algunas investigaciones han explorado la relación entre estas concepciones y las prácticas pedagógicas (Vesga y Ángel, 2021; Zhang, 2022), mientras que otros trabajos se han enfocado en el estudio de las creencias y concepciones vinculadas a conceptos o procesos matemáticos específicos (Donoso, 2015; Xu et al., 2022).

Con base en tales consideraciones, este artículo tiene como propósito exponer algunos de los hallazgos obtenidos en una investigación realizada con profesores universitarios en Colombia, en la que se indagó acerca de sus concepciones sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Es interesante anotar que la mayoría de los estudios en este campo se han centrado en profesores de educación primaria y secundaria, pero son escasas las investigaciones que abordan las concepciones de los profesores universitarios.

Es importante señalar que, en el contexto de la educación, no existe una definición única y universalmente aceptada de lo que se entiende por concepción (Dilling et al., 2024; Donoso, 2015). De manera general, las concepciones se consideran como un conjunto de significados y representaciones mentales que permiten interpretar la realidad y, al mismo tiempo, construir nuevas perspectivas. En algunas teorías, las concepciones se identifican con formas de conocimiento (Thompson, 1992), lo que implica que el entendimiento de la realidad se construye a partir de sistemas organizados de concepciones.

Debe recalcarse que las investigaciones sobre creencias se inscriben en diferentes contextos, pues han sido consideradas por varias disciplinas, como la sociología, la antropología, la psicología y la filosofía. Por esta razón, entre otras, no existe una caracterización definitiva de lo que pueden considerarse creencias (Donoso, 2015). Entre una de sus definiciones aceptadas se encuentra que las creencias se aprecian como verdades personales incuestionables, formadas a partir de las experiencias vividas y caracterizadas por un componente emocional significativo (Donoso, 2015; Pajares, 1992). En contraste, las concepciones son de naturaleza cognitiva, actúan como marcos que organizan conceptos y determinan cómo los individuos abordan determinadas

L-ISSN: 1316-0087
E-ISSN: 2244-7474
Investigación y Postgrado, *40*(1), abril 2025, pp. 33-54

tareas. En el marco de este estudio y de acuerdo con el objetivo planteado, se adoptará la distinción entre creencias y concepciones propuesta por los autores citados.

Un conjunto de creencias conforma una concepción. Los procesos de enseñanza y aprendizaje están influenciados por diferentes variables cognitivas. Algunas de las más relevantes son las creencias epistemológicas y las concepciones de enseñanza y aprendizaje. Las creencias epistemológicas expresan las creencias sobre la naturaleza del conocimiento y la adquisición de conocimiento, es decir, el aprendizaje, y ejercen una influencia importante en los procesos cognitivos y metacognitivos (Aypay, 2010).

Las concepciones son de naturaleza cognitiva; son marcos organizadores de conceptos y condicionan la manera de abordar tareas (Donoso, 2016; Pajares, 1992); es decir, las concepciones son interpretaciones individuales de los conceptos. Un conjunto de creencias conforma una concepción. Desde esta perspectiva, las creencias se integran en las concepciones, formando un sistema de ideas interrelacionadas, de modo que tanto las creencias como las concepciones constituyen parte del conocimiento del profesor y pueden ser estudiadas en conjunto.

La concepción que tiene el profesor sobre la naturaleza de las matemáticas, conforma su sistema de creencias sobre la naturaleza de estas disciplinas en su conjunto. Tales puntos de vista forman la base de la filosofía de las matemáticas, aunque es posible que los puntos de vista de algunos profesores no hayan sido elaborados en el marco de filosofías completamente articuladas. Las concepciones de los profesores sobre la naturaleza de las matemáticas de ninguna manera tienen que ser puntos de vista conscientes; más bien pueden ser filosofías implícitamente sostenidas. La importancia para la enseñanza de tales puntos de vista se ha comprobado tanto en una variedad de materias como en el caso particular de las matemáticas (Ernest, 2008).

En la educación matemática, como en cualquier otra rama, es igualmente importante conceptuar la comunicación y las estrategias comunicativas. La comunicación en la clase de matemáticas es fundamental para el desarrollo del pensamiento matemático, el aprendizaje de los estudiantes y la enseñanza de estas disciplinas (Xu y Mesiti, 2022).

Algunas de las investigaciones relacionadas con la comunicación en educación matemática se han dedicado a estudiar las lecciones de clase en una amplia variedad de entornos (Moschkovich et al., 2018). Sobre este tópico, Barwell (2020) señala que algunos trabajos en comunicación involucran el estudio de las interacciones entre estudiantes y con sus profesores, la interpretación de los estudiantes de varias tareas matemáticas y las estrategias de los profesores en relación con el idioma de los estudiantes. Internacionalmente, los estándares establecidos por el *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2003) reconocen que la comunicación no solo debe servir para que los estudiantes comuniquen su pensamiento matemático con coherencia y claridad a sus compañeros y profesores, sino que también es un medio para que organicen y consoliden el pensamiento matemático, analicen y evalúen diferentes estrategias, reconozcan el pensamiento de los demás y usen las matemáticas para expresar sus ideas.

De manera particular, en esta investigación interesa explorar las acciones del profesor para promover la comunicación en el aula, es decir este trabajo se ubica dentro de los estudios que incluyen dentro de sus propósitos observar las interacciones entre los estudiantes y los profesores.

L-ISSN: 1316-0087
E-ISSN: 2244-7474
Investigación y Postgrado, *40*(1), abril 2025, pp. 33-54

Por lo que atañe a las estrategias comunicativa las tres estrategias más importantes se refieren a las oportunidades de participación, la gestión del error y el tipo preguntas. Las oportunidades de participación se vinculan con las estrategias que utiliza el profesor para asegurar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de participar en las clases (Solar y Deulofeu, 2015). Específicamente, la estrategia de comunicación de gestión del error, se relaciona con las acciones que debe elaborar el profesor para garantizar que las ideas o respuestas equivocadas se constituyan en un elemento fundamental para la construcción del conocimiento matemático (Ramos, 2018). Igualmente, la estrategia de la formulación de preguntas implica el planteamiento de preguntas abiertas, que generen discusión en las clases de matemáticas (Solar y Deulofeu, 2015).

Con base en lo expuesto, el objetivo de esta investigación se centra en caracterizar las concepciones que tienen los profesores universitarios de matemáticas, respecto a esta disciplina, su enseñanza y el aprendizaje.

Referencial teórico

Los supuestos teóricos parten de la epistemología como estudio del conocimiento: de lo que se sabe y cómo se sabe. La epistemología, en la práctica pedagógica como en otros campos, está dominada por la oposición dualista de las filosofías de la ciencia objetivistas y subjetivistas. En el caso de la primera, se aceptan las afirmaciones de conocimiento como potencialmente verdaderas y justificadas por evidencia objetiva, mientras que en la segunda se fundamentan el conocimiento en la percepción, la fenomenología y la construcción social.

Aunque estas dos perspectivas difieren en sus ontologías, es decir, la realidad de los constructos y las relaciones, y las metodologías que permiten observar estas relaciones, ambas visiones aceptan que el conocimiento pedagógico confiable es posible. Una tercera concepción introduce la perspectiva epistemológica del falibilismo y muestra cómo el menosprecio de esta tercera epistemología ha limitado el avance en el debate objetivista-subjetivista. El falibilismo, que cuestiona los fundamentos y la confiabilidad de las afirmaciones de conocimiento, ocupa un lugar significativo en todas las tradiciones filosóficas importantes, pero contradice la retórica predominante de la reivindicación de conocimientos en la investigación pedagógica, por lo que ha sido sistemáticamente excluido del debate.

El falibilismo concibe las matemáticas como un trabajo en progreso, incompleto y eterno. Es corregible, revisable, cambiante, con nuevas verdades matemáticas que se inventan o emergen como subproductos de invenciones, en lugar de descubrirse. ¿Quiénes son entonces los falibilistas? Muchos matemáticos y filósofos han contribuido a esta perspectiva, dentro de las cuales solo se mencionarán algunas contribuciones, entre las más relevantes.

En primer lugar, el filósofo Wittgenstein (1978) contribuye al falibilismo al afirmar que las matemáticas consisten en una mezcla de juegos de lenguaje que se superponen y entrelazan. Obviamente, no se trata de juegos en el sentido trivial, sino prácticas tradicionales de los matemáticos regidas por reglas, que proporcionan significados al simbolismo y las ideas matemáticas (Dilling et al., 2024).

L-ISSN: 1316-0087
E-ISSN: 2244-7474
Investigación y Postgrado, *40*(1), abril 2025, pp. 33-54

Wittgenstein sostiene que, a menudo, se siguen reglas en el razonamiento matemático debido a una costumbre bien probada y no por una necesidad lógica. La contribución de Wittgenstein (1978) es señalar que es la acción de los matemáticos en la práctica lo que impulsa el desarrollo del conocimiento matemático y no lo que postulan las teorías lógicas. De esta idea del filósofo, se desprende que las matemáticas no son inmutables y que pueden cambiar en el tiempo; son, desde luego, producto de la invención humana, de aquí que el origen de las matemáticas se encuentra en las experiencias individuales e interacciones sociales. Por consiguiente, los resultados de las matemáticas pueden ser corregibles y sufrir modificaciones.

En contraste con lo anterior, existe el paradigma absolutista, en el que las matemáticas son un conjunto de verdades absolutas y universales, inmutables, en las que no hay lugar para el error. Desde este paradigma, los resultados matemáticos surgen de un sistema lógico-deductivo y por lo tanto las fuentes del conocimiento son de tipo formal, como expertos, textos, reportes de investigación, entre otros. Se trata de una postura tradicionalista de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Desde esta visión el profesor es el dueño del conocimiento y por lo tanto es el encargado de impartirlo. Y los estudiantes son receptores pasivos del conocimiento, de aquí que el centro de los procesos de enseñanza y aprendizaje es el profesor. El deber del estudiante es recibir información por parte del libro o del profesor, mecanizar algoritmos y resolver problemas rutinarios. El estudiante aprende en la medida que repite la información suministrada por el profesor y la memoriza. Desde esta visión las matemáticas están aisladas de otras disciplinas del conocimiento (Aypay, 2010).

En el paradigma constructivista, en cambio, se considera que el conocimiento se construye en interacción con los otros y con el medio. Bajo esta visión, los conocimientos previos juegan un papel importante. Se deben crear ambientes de aprendizaje que permitan el descubrimiento, el desarrollo del pensamiento crítico y el trabajo en equipo. Se propende a que el papel del estudiante sea activo y que el docente asuma un rol orientador, que planifica sus actividades para llevar preguntas desafiantes al aula. Los estudiantes son estimulados a argumentar y comunicar sus ideas con los demás compañeros y mostrar capacidad para resolver problemas cotidianos, con los conocimientos construidos. El profesor debe crear diferentes escenarios y no asumir una estrategia única de enseñanza.

Es importante resaltar que el hecho de rechazar la visión absolutista de las matemáticas conduce inevitablemente a aceptar una visión falibilista de dicho conocimiento. Esto significa que no existe una verdad absoluta y que el conocimiento matemático es corregible y está en constante revisión. Esta negativa no debe verse como una especie de exilio de un jardín del Edén, de un reino de la certeza y la verdad, puesto que, de hecho, la ausencia de certeza no significa falta de conocimiento (Moschkovitch, et al., 2018).

En esta concepción, cada individuo involucrado en el estudio de las matemáticas no es considerado como un contenedor, el cual deba ser llenado con una cierta verdad objetiva, sino como creador y corresponsable del conocimiento matemático, que desarrolla en forma de conocimiento subjetivo y que, a través de un proceso dinámico, se abstrae del conocimiento y los errores de los individuos para llegar a una verdad que puede ser compartida por todos, pero ciertamente no absoluta.

L-ISSN: 1316-0087
E-ISSN: 2244-7474
Investigación y Postgrado, *40*(1), abril 2025, pp. 33-54

Pueden cerrarse estas ideas con la consideración de que desde el momento en que se rechaza la visión absolutista de las matemáticas, se está obligado a reconsiderar también la naturaleza de la filosofía de las matemáticas. De hecho, en la visión absolutista el propósito de la filosofía de las matemáticas es el de justificar la certeza de las verdades matemáticas; al rechazar esta concepción, aceptando la falibilidad del conocimiento matemático, también se hace necesario reconsiderar el papel de la filosofía.

Metodología

El trabajo con docentes universitarios requiere de una visión amplia y un acercamiento al propio contexto de labor pedagógica. En la realidad académica emergen subjetividades que marcan tanto las concepciones como las acciones de los profesores dentro y fuera del aula. Atendiendo a estas posiciones, la investigación se desarrolla desde el paradigma interpretativo (Hernández Sampieri et al., 2014), debido a que se estudian las posturas de los doccentes tal y como las experimentan. Desde allí, se efectúa una aproximación fenomenológica (Camargo, 2021) con un diseño que responde a un acercamiento emic, para comprender los fenómenos desde el punto de vista de los miembros de ese grupo. Esta elección permite situarse en la perspectiva de los participantes, su interpretación y construcción del mundo que los rodea. En consecuencia, el estudio no busca develar una realidad objetiva, sino construir interpretaciones negociadas y compartidas, con base en las experiencias y respuestas de los profesores (Camargo, 2021).

El enfoque cualitativo (Camargo, 2021; Hernández Sampieri et al., 2014) proporciona una amplia visión para explorar de manera profunda las concepciones y creencias de los profesores, enfatizando el significado que ellos otorgan a los fenómenos vinculados a su práctica pedagógica. La estrategia metodológica empleada se centra en el análisis de “prácticas usuales” (Camargo, 2021) cuyo empleo posibilita describir, caracterizar y analizar de manera detallada las concepciones de los profesores en su contexto natural, permitiendo una comprensión profunda de sus prácticas y creencias. Además, esta aproximación facilita el estudio de dinámicas específicas en un entorno particular, sin emitir juicios de valor, pero con la intención de aportar al desarrollo teórico del campo.

Técnicas e instrumentos de recolección de información

Para la recolección de datos cualitativos, se acopiaron las perspectivas de los docentes mediante la estrategia de las mencionadas “prácticas usuales” (Camargo, 2021), en el escenario de interacción del aula de clases, a través de grabaciones y registros personalizados. A la par, se reunieron sus diversas concepciones mediante la aplicación de un cuestionario (desglosado en la tabla 1) de doble clasificación (Donoso, 2015), al que se dedica este reporte de investigación. Este instrumento, previamente validado, consta de diez (10) preguntas, cada una con afirmaciones relacionadas con las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje, sumando un total de 44 afirmaciones. El cuestionario se desarrolló en dos etapas: en la primera, los profesores debían valorar cada afirmación en una escala del 1 al 5, donde 1 representa “totalmente en desacuerdo” y 5 “totalmente de acuerdo”. En la segunda etapa, se solicitó a los participantes que ordenaran las afirmaciones de acuerdo con sus preferencias, lo que permitió obtener un panorama más detallado de sus concepciones prioritarias.

L-ISSN: 1316-0087
E-ISSN: 2244-7474
Investigación y Postgrado, *40*(1), abril 2025, pp. 33-54

Las primeras tres preguntas del cuestionario abordan las concepciones sobre las matemáticas, mientras que las preguntas cuatro a seis se enfocan en su aprendizaje. La pregunta siete explora las concepciones sobre la enseñanza y el material didáctico; la pregunta ocho indaga sobre las características de un buen estudiante; la pregunta nueve se relaciona con el rol del docente y la pregunta diez examina los conocimientos deseables en un profesor.

Tabla 1

Cuestionario sobre concepciones de la matemática, su aprendizaje y enseñanza

Concepciones sobre la matemática	**Pregunta**	**Opciones de respuesta**
	1. ¿Por qué los escolares han de aprender matemáticas? Los estudiantes han de aprender matemáticas por:	1. El carácter formativo de la materia 2. Razones de utilidad social y profesional 3. Su interés dentro del propio sistema educativo
	2. ¿Qué contenidos son los más importantes en la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas escolares? Los contenidos matemáticos más importantes en las matemáticas escolares son:	4. Aquellos que potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo del conocimiento matemático 5. Los que son útiles para la vida real 6. Los que tienen implicaciones curriculares posteriores 7. Los pertenecientes a determinadas disciplinas matemáticas 8. Los conceptuales 9. Los procedimentales 10. Los actitudinales
	3. ¿Qué actividades son más recomendables para enseñar matemáticas? Las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan:	11. El trabajo intelectual de los alumnos y alumnas: razonamiento, análisis, síntesis, etc. 12. La dinámica de trabajo de los alumnos 13. La utilidad y conexión con situaciones reales 14. La realización de ejercicios y prácticas para adquirir destrezas 15. La motivación y el interés
Concepciones sobre el aprendizaje de la matemática	Pregunta	Opciones de respuesta
	4. ¿Cómo se aprenden las matemáticas? Las matemáticas se aprenden:	16. Mediante el esfuerzo y trabajo personal 17. Mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones 18. Por predisposición natural del alumno o alumna o por motivación 19. Mediante incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad 20. Estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades
	5. ¿A qué se deben las dificultades de la enseñanza de las matemáticas escolares? Las principales dificultades en la enseñanza de las matemáticas escolares se encuentran en:	21. Los alumnos y alumnas 22. La materia 23. Los profesores 24. El sistema educativo

L-ISSN: 1316-0087
E-ISSN: 2244-7474
Investigación y Postgrado, *40*(1), abril 2025, pp. 33-54

	6. ¿Qué papel juega el error en la enseñanza de las matemáticas? Los errores sirven:	25. Para diagnosticar el conocimiento y corregir las deficiencias 26. Como factor o condición para el aprendizaje 27. Para valorar y reconsiderar la planificación o programación
Concepciones sobre enseñanza de las matemáticas	Pregunta	Opciones de respuesta
	7. ¿Qué proceso sigues cuando preparas materiales para la clase de matemáticas? Cuando preparo materiales para la clase de matemáticas:	28. Elaboro documentos sobre contenidos y otros materiales 29. Reflexiono sobre el currículo 30. Reflexiono sobre el proceso de aprendizaje 31. Pido información a los compañeros o compañeras 32. Elaboro listas de problemas, ejercicios y actividades de motivación
	8. ¿Qué es un "buen" alumno o "buena" alumna en matemáticas? Un buen alumno o buena alumna en matemáticas es aquel o aquella que:	33. Tiene buenas capacidades intelectuales 34. Se esfuerza y trabaja 35. Está motivado o motivada por las matemáticas 36. Es responsable, solidario/a y participativo/a
	9. ¿Qué hechos te hacen sentir que has realizado una buena labor con tus alumnos y alumnas en su aprendizaje de las matemáticas? Me siento satisfecha, o satisfecho, de mi trabajo cuando:	37. Observo un buen ambiente en el aula 38. Aprecio interés y participación de los alumnos y alumnas en el aula 39. Hay avances en el aprendizaje de los alumnos y alumnas 40. Los alumnos y alumnas obtienen buenos resultados en las evaluaciones
	10. Los profesores y profesoras que han de enseñar matemáticas en educación superior, ¿en qué aspectos deberían aumentar o perfeccionar su formación? Los profesores y profesoras de educación superior que enseñan matemáticas deberían aumentar o perfeccionar su formación en:	41. Mejorar su conocimiento de las matemáticas 42. Profundizar en el conocimiento didáctico 43. La formación práctica y el conocimiento de recursos 44. La comunicación e intercambio de experiencias

Categorías de análisis

Para el análisis de las concepciones se emplearon categorías a priori con base en el trabajo de Vesga et al. (2022). En el caso de las concepciones sobre las matemáticas, se establecieron dos categorías: falibilismo y absolutismo. Respecto a las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje, se consideraron las categorías de constructivismo y tradicionalismo. Estas categorías permitieron clasificar y comprender las respuestas de los profesores de manera sistemática. Del mismo modo, se pudo obtener información detallada sobre las concepciones de los profesores, proporcionando una base sólida para el análisis de sus concepciones en el contexto de la educación superior.

Participantes

La investigación contó con la participación de dos profesores universitarios que imparten cursos de matemáticas básicas en una universidad privada. Ambos manifestaron su disponibilidad y voluntad de participar en el estudio, para lo cual firmaron el consentimiento informado, en cumplimiento con las normativas colombianas sobre el tratamiento de datos personales. El primer

participante cursó sus estudios secundarios en una zona rural de Colombia. Obtuvo el título de Licenciado en Matemáticas y Física en una universidad pública, donde también realizó una Maestría en Educación. Además, completó una especialización en Docencia Universitaria en una institución privada. Su experiencia profesional incluye cuatro años como docente de secundaria, en colegios privados y seis años como profesor universitario, impartiendo cursos de matemáticas básicas y avanzadas. Se le denominó con el código Profesor 1.

El segundo participante se formó, inicialmente, en una Escuela Normal Superior y, luego, obtuvo el título de Licenciado en Matemáticas y Física en la misma universidad pública que el Profesor 1. Completó una Maestría en Educación en la misma institución. Su experiencia profesional abarca tres años como docente de secundaria en colegios privados y ocho años como profesor universitario, enfocándose en cursos de matemáticas básicas. Se le denominó con el código Profesor 2.

Resultados y Discusión

En este apartado se exponen la descripción**,** resultados y análisis de la aplicación del cuestionario sobre las concepciones de los participantes, acerca de las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje, por cada uno de los interrogantes.

Pregunta 1. Con respecto a las preguntas asociadas a sus concepciones sobre las matemáticas y su asignación de valor, el Profesor 1 y el Profesor 2 consideran que el aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes universitarios debe orientarse, principalmente, hacia su aplicabilidad en contextos sociales y profesionales. Tanto en la priorización de los aspectos más importantes como en la valoración de los motivos para aprender matemáticas, el profesor resalta la importancia de adquirir conocimientos matemáticos debido a su utilidad práctica en la formación profesional y en situaciones cotidianas. Esta respuesta refleja una concepción con elementos falibilistas (Vesga y Ángel, 2021), destacando el valor de las matemáticas por su aplicabilidad en el entorno diario y profesional. Además, el Profesor 2 señala que la razón menos significativa para enseñar matemáticas está vinculada al interés meramente académico dentro del sistema educativo. Este enfoque es contrario al del Profesor 1, quien otorga un mayor valor al aspecto relacionado con el sistema educativo.

Pregunta 2. Esta pregunta estaba orientada a explorar las concepciones sobre las matemáticas y la asignación de su valor. El Profesor 1 destaca la importancia de aquellos contenidos que favorecen el desarrollo de habilidades como la abstracción y la simbolización, relegando al final los contenidos de tipo actitudinal. Valora, especialmente, los contenidos matemáticos con implicaciones curriculares a largo plazo, otorga la misma relevancia a los contenidos útiles para la vida diaria, los relacionados con disciplinas específicas, los de tipo procedimental y los actitudinales. Estas respuestas evidencian una inclinación hacia una perspectiva absolutista, en la que se resalta el valor de las matemáticas como medio para desarrollar habilidades cognitivas avanzadas, tales como la abstracción y la simbolización (Vesga y Ángel, 2021).

L-ISSN: 1316-0087
E-ISSN: 2244-7474
Investigación y Postgrado, *40*(1), abril 2025, pp. 33-54

A partir de las respuestas dadas a las preguntas 1 y 2, se concluye que el Profesor 1 no adopta una postura única y radical respecto a las matemáticas. Por una parte, muestra una concepción falibilista, mientras que, por otra, algunas de sus respuestas reflejan una visión absolutista. Este resultado concuerda con los hallazgos reportados por Vesga y Ángel (2021), quienes también identifican una coexistencia de posturas en sus investigaciones de profesores en ejercicio.

En la pregunta 2, el Profesor 2 resalta que los contenidos prioritarios en la enseñanza de las matemáticas son aquellos que favorecen el desarrollo de habilidades como la abstracción, la simbolización y otros aspectos. Asimismo, destaca los contenidos con aplicaciones prácticas para la vida cotidiana. Esta valoración es coherente con su visión anterior donde refleja que los menos relevantes son los vinculados a disciplinas matemáticas específicas y los de carácter conceptual. Las respuestas del Profesor 2 coinciden, en parte, con las del Profesor 1, quien también otorga un alto valor a los procesos de abstracción y simbolización.

Pregunta 3. Las respuestas a esta interrogante se dirigen a indagar sobre las concepciones matemáticas. El Profesor 1 otorga relevancia tanto a las actividades que fomentan la participación de los estudiantes como a aquellas que estimulan el trabajo intelectual, la motivación y el interés durante el proceso de enseñanza de las matemáticas. Es importante señalar que el Profesor 1 puso en primer lugar las actividades que destacan la dinámica de trabajo de los alumnos. Estas respuestas confirman, una vez más, la ausencia de una postura única respecto a las matemáticas. En relación con la misma pregunta, se observan respuestas que reflejan enfoques aparentemente opuestos: se aprecia tanto una concepción falibilista, que resalta la importancia de la motivación y el interés del estudiante, como una postura absolutista, al subrayar el papel central del razonamiento, el análisis y la síntesis en el aprendizaje matemático.

El Profesor 2 resalta que las actividades más recomendadas para la enseñanza de las matemáticas son aquellas que fomentan la motivación y el interés de los estudiantes. Además, se aprecia que el profesor otorga un valor destacado a las actividades que presentan utilidad y se vinculan con situaciones reales. Asimismo, considera relevantes aquellas actividades que implican un trabajo intelectual significativo por parte de los estudiantes. En contraste, las actividades centradas en la realización de ejercicios y prácticas orientadas a desarrollar destrezas específicas son percibidas como menos importantes.

Las respuestas del Profesor 2 a las tres primeras preguntas del cuestionario reafirman una posición variada y no extrema respecto a sus concepciones sobre las matemáticas. En las preguntas 1 y 3, el profesor subraya la relevancia de que los estudiantes universitarios adquieran conocimientos matemáticos debido a su aplicabilidad social y profesional. Asimismo, sostiene que las actividades recomendadas deben incentivar el interés y la motivación, lo que sugiere una perspectiva falibilista, que da prioridad a la utilidad contextual y práctica de las matemáticas. No obstante, en la pregunta 2, este profesor destaca como contenidos esenciales aquellos que estimulan la abstracción, la simbolización y otros aspectos intrínsecos del saber matemático, reflejando una postura más absolutista centrada en la pureza y la estructura interna de las matemáticas.

L-ISSN: 1316-0087
E-ISSN: 2244-7474
Investigación y Postgrado, *40*(1), abril 2025, pp. 33-54

En síntesis, el Profesor 1 y el Profesor 2 no adoptan posturas únicas y radicales sobre las matemáticas; al contrario, muestran una coexistencia de diversas concepciones. Este resultado concuerda con los hallazgos de Vesga y Ángel (2021). Sin embargo, se observa una mayor inclinación del Profesor 2 hacia una perspectiva falibilista, a diferencia del Profesor 1, quien exhibe una preferencia marcada por una concepción absolutista de las matemáticas.

Pregunta 4. Se exploran las concepciones acerca del aprendizaje de las matemáticas. El Profesor 1 manifiesta que el aprendizaje de las matemáticas debe centrarse en la estimulación de procesos cognitivos y en la promoción de diversas actividades que favorezcan dicho desarrollo. Asimismo, resalta que el aprendizaje también depende de la motivación y de una predisposición innata del estudiante hacia el conocimiento matemático. Esta perspectiva refleja una combinación e integración de enfoques constructivista y tradicionalista. La atención al fomento de procesos cognitivos y la relevancia otorgada a la motivación interna se relacionan con una postura constructivista, alineada con las teorías de Piaget (1952) y Vygotsky (1978), quienes sostienen que el aprendizaje es un proceso activo mediante el cual los estudiantes construyen sus conocimientos a partir de la interacción y la reflexión personal. Adicionalmente, mencionar la predisposición natural del estudiante evoca elementos de una postura tradicionalista, que sugiere que ciertas habilidades matemáticas son naturales. Esta perspectiva coincide con un enfoque educativo clásico, en el que el currículo fijo y la transmisión de conocimientos desde el profesor tienen un papel central. Esto refleja una visión flexible y no excluyente, que combina la importancia de la motivación y el desarrollo cognitivo, con el reconocimiento de ciertas habilidades innatas.

El Profesor 2 señala que los estudiantes adquieren conocimientos matemáticos principalmente a través de su esfuerzo personal y dedicación, así como mediante la estimulación de procesos cognitivos y la promoción de determinadas actividades. Esta perspectiva es similar a la del Profesor 1; sin embargo, el Profesor 2 afirma que el aprendizaje de las matemáticas no depende de una predisposición innata de los estudiantes. Por el contrario, adopta una postura constructivista, ya que enfatiza en que el aprendizaje depende de la activación de procesos cognitivos, y de la abstracción y la generalización, más que de las predisposiciones genéticas. Desde esta perspectiva, el profesor cumple un rol de facilitador, creando un entorno que estimule la exploración y el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes.

Por otro lado, la afirmación de que el aprendizaje matemático se logra mediante el esfuerzo individual y la práctica constante refleja, también, una visión tradicionalista. Este enfoque considera que la memorización y la repetición de ejercicios desempeñan un papel crucial en el dominio de los conceptos matemáticos, destacando la importancia del trabajo personal y la perseverancia como motores fundamentales del aprendizaje. La coexistencia de estas concepciones concuerda con los resultados obtenidos por Vesga y Ángel (2021), quienes señalan que los docentes tienden a integrar diferentes enfoques en su práctica educativa. No obstante, se observa que el Profesor 2 presenta una mayor inclinación hacia el constructivismo que el Profesor 1, orientado hacia un enfoque tradicionalista, quien asume la existencia de una predisposición natural al aprendizaje matemático.

L-ISSN: 1316-0087
E-ISSN: 2244-7474
Investigación y Postgrado, *40*(1), abril 2025, pp. 33-54

Pregunta 5. Sobre las dificultades en la enseñanza de las matemáticas el Profesor 1 manifiesta que la principal razón se encuentra en el sistema educativo, y que la segunda razón se centra en el profesor, lo que refleja una perspectiva constructivista, puesto que resalta la necesidad de reformar y adaptar tanto el sistema educativo como las prácticas docentes para mejorar el aprendizaje de las matemáticas. Empero, el Profesor 1 también atribuye parte de las dificultades a las características intrínsecas de los alumnos.

El Profesor 2 identifica las principales complicaciones en la enseñanza de las matemáticas tanto en el sistema educativo como en las prácticas pedagógicas de los profesores, por lo que coincide con la perspectiva del Profesor 1. Al resaltar estos elementos como los principales retos, el Profesor 2 subraya la necesidad de un análisis profundo de las metodologías de enseñanza y de la estructura del sistema educativo actual. Se denota una postura constructivista, con la promoción de una enseñanza que debe ir más allá de la simple transmisión de conocimientos, lo que requiere una revisión continua de las estrategias pedagógicas, asegurando que sean pertinentes y adecuadas al contexto y a las necesidades del alumnado. A diferencia de una perspectiva tradicional, donde el énfasis está en la entrega de información de manera unidireccional, el enfoque constructivista, adoptado por el Profesor 2, sugiere la necesidad de modificar y adaptar tanto el sistema educativo para mejorar su efectividad y relevancia, como los lineamientos curriculares para que se ajusten al entorno y a las demandas de los estudiantes.

Además, hace énfasis en la importancia de reflexionar y mejorar las prácticas docentes para no solo identificar problemas, sino también proponer soluciones que promuevan un aprendizaje más profundo y contextualizado (Woolfolk, 2010). Con ello, se evidencia su preferencia por un enfoque constructivista, que enfatiza la necesidad de una enseñanza flexible, crítica y centrada en el estudiante.

Pregunta 6. En este interrogante se indaga acerca del uso del error en la enseñanza de las matemáticas. Tanto el Profesor 1, como el Profesor 2 expresaron que emplean el error en sus clases de matemáticas con el propósito de identificar el nivel de conocimiento de los estudiantes y corregir sus carencias, además de utilizarlo como una herramienta para evaluar y ajustar su planificación pedagógica. Esta respuesta refleja una combinación de enfoques, integrando elementos tanto de la postura tradicionalista como del constructivismo.

Desde una perspectiva tradicionalista, el uso del error para diagnosticar el conocimiento y subsanar las deficiencias sugiere que el error es visto como una anomalía que debe ser corregida para que el estudiante alcance los estándares establecidos y los objetivos propuestos (Christiansen et al., 2018). Desde esta visión, la corrección de errores es fundamental para garantizar que el conocimiento adquirido sea preciso y consistente. Este enfoque se centra en la transmisión de conocimientos correctos por parte del profesor y en el cumplimiento de un currículo predefinido. Igualmente, cuando el Profesor 1 señala que el error le permite reconsiderar y modificar la planificación, se alinea con una visión constructivista. En este enfoque, el error es interpretado como una oportunidad de aprendizaje, tanto para los estudiantes como para el profesor. El análisis del error facilita la comprensión de los procesos cognitivos de los estudiantes y posibilita la adaptación de la enseñanza a sus necesidades, promoviendo un aprendizaje significativo (Ramos, 2018).

L-ISSN: 1316-0087
E-ISSN: 2244-7474
Investigación y Postgrado, *40*(1), abril 2025, pp. 33-54

El Profesor 2 también reconoce que el error puede desempeñar un papel importante en el aprendizaje, al considerarlo como un factor que contribuye al desarrollo cognitivo y la comprensión. Sin embargo, se evidencia que, si bien el profesor acepta la utilidad del error en el proceso de aprendizaje, no lo contempla como un elemento central en su práctica pedagógica. Esta dualidad en sus respuestas muestra que su concepción del uso del error en la enseñanza combina elementos de enfoques tanto tradicionalistas (se diagnostican y corrigen deficiencias) como constructivistas (el error es visto como una oportunidad para el razonamiento y la indagación).

En resumen, tanto el Profesor 1 como el Profesor 2 adoptan una postura combinada que podría ser beneficiosa, ya que permite una mayor flexibilidad en la enseñanza y ofrece diversas estrategias adaptadas a las necesidades de los estudiantes. Cabe destacar que, aunque las respuestas de ambos profesores son similares, una diferencia notable es que el Profesor 1 otorga mayor importancia al uso del error como herramienta de reflexión y planificación.

Pregunta 7. El Profesor 1 muestra inconsistencias en sus respuestas a esta pregunta: indica que su proceso para preparar los materiales de clase se basa en reflexionar sobre el currículo y luego sobre el proceso de aprendizaje. Sin embargo, señala que lo más relevante es la elaboración de documentos sobre contenidos y otros materiales, además de la reflexión sobre el aprendizaje. Esto evidencia que adopta posturas diferentes, debido a que denota una postura tradicionalista, en la cual el cumplimiento del currículo como una guía rígida y estructurada constituye un aspecto esencial para la preparación de las clases, para garantizar que los estudiantes logren los objetivos académicos establecidos. También, el docente subraya la importancia de preparar documentos y materiales sobre contenidos, lo que refleja nuevamente un enfoque tradicionalista centrado en la transmisión de conocimientos mediante recursos predefinidos. En esta postura, el docente se enfoca en crear y organizar contenidos específicos que los estudiantes deben aprender conforme a un currículo fijo.

A pesar de estas orientaciones tradicionales, el Profesor 1 reconoce la importancia de reflexionar sobre el proceso de aprendizaje, lo que refleja una influencia constructivista, ya que implica tomar en cuenta la manera en que los estudiantes construyen su conocimiento y realizar ajustes en la enseñanza para mejorar su comprensión (Woolfolk, 2010). Esto sugiere que el Profesor 1 combina elementos de ambas posturas: por un lado, se centra en la elaboración de materiales y el seguimiento del currículo; por otro, prioriza la reflexión sobre el aprendizaje y la posibilidad de ajustar su enseñanza según las necesidades de los estudiantes, aspectos característicos del constructivismo.

El Profesor 2 menciona que la preparación adecuada de materiales de clase implica analizar documentos y recursos relacionados con los contenidos que se abordarán con los estudiantes. Además, subraya la importancia de reflexionar sobre el proceso de aprendizaje, crear problemas, ejercicios y actividades motivadoras. Estas respuestas, también, revelan una combinación de enfoques tradicionalistas y constructivistas en la enseñanza. En el modelo tradicionalista, el conocimiento es el centro del proceso educativo, y el estudiante ocupa un rol más pasivo (Woolfolk, 2010). Pero, este docente resalta la importancia de reflexionar sobre el aprendizaje y desarrollar actividades que fomenten la motivación como un factor clave para el éxito educativo,

L-ISSN: 1316-0087
E-ISSN: 2244-7474
Investigación y Postgrado, *40*(1), abril 2025, pp. 33-54

colocando al estudiante en el centro del proceso de enseñanza (Woolfolk, 2010), lo que demuestra una inclinación hacia el constructivismo.

Pregunta 8. El Profesor 1 considera a un buen estudiante de matemáticas a aquel que, además de estar motivado, demuestra esfuerzo y dedicación en su trabajo. Esta respuesta revela una combinación de enfoques: tradicionalista, en la valoración del esfuerzo y el trabajo constante, que resalta la importancia de la disciplina y la práctica reiterada como pilares fundamentales para dominar el contenido curricular, tener éxito académico y cumplir con las exigencias del programa educativo; y, constructivista, en la consideración de la motivación como una característica clave del buen estudiante (Woolfolk, 2010). En esta línea, la motivación intrínseca se considera esencial para un aprendizaje significativo, ya que promueve un proceso activo en el que el estudiante construye su propio conocimiento mediante la interacción con el entorno y la reflexión sobre sus experiencias.

El Profesor 2 asevera que un buen estudiante debe esforzarse, trabajar, estar motivado, ser responsable, solidario y participar activamente en clase. La respuesta del Profesor 2 refleja una combinación de elementos tanto de enfoques tradicionalistas como constructivistas. El esfuerzo y el cumplimiento de las tareas son vistos como los principales indicadores de éxito; y la motivación, la responsabilidad, la participación en clase y la colaboración en la construcción del conocimiento juegan roles esenciales en el aprendizaje. Esto refleja una postura equilibrada, que no se adhiere de manera estricta a un solo enfoque, sino que combina elementos tanto del tradicionalismo como del constructivismo para definir las características de un buen estudiante.

Pregunta 9. El Profesor 1 considera haber realizado un buen trabajo con los estudiantes cuando percibe avances en su aprendizaje y observa un ambiente positivo en el aula. Estas respuestas evidencian, nuevamente, la coexistencia de concepciones tradicionales y constructivistas. Desde una perspectiva tradicionalista, la afirmación de que el progreso de los estudiantes refleja el éxito docente se asocia con un enfoque donde el rendimiento académico es el principal indicador de eficacia. Este avance suele medirse a través de exámenes, calificaciones y el cumplimiento de los objetivos curriculares predefinidos, poniendo énfasis en resultados cuantificables y en el dominio de los contenidos estipulados.

También, valora el buen ambiente en el aula para sentirse satisfecho, lo que denota una inclinación constructivista, pues reconoce la importancia de un entorno de aprendizaje colaborativo y positivo para fomentar el aprendizaje efectivo, alineándose con un enfoque que prioriza el bienestar emocional y social del estudiante. Esta integración de enfoques indica que el Profesor 1 adopta una visión equilibrada de la enseñanza, en la que se valora tanto el logro de resultados académicos como la creación de un clima propicio para el aprendizaje.

El Profesor 2 menciona que se siente satisfecho en clase cuando observa que los estudiantes muestran interés y participan, además de notar avances en su aprendizaje. A su vez, subraya que valora los buenos resultados en las evaluaciones, considerándolos un indicador básico. Estas respuestas reflejan una tendencia hacia una postura tradicionalista, especialmente debido a la importancia que el profesor otorga a los resultados de las evaluaciones. Esto indica que el rendimiento medido a través de pruebas es un factor clave en su visión de una "buena clase", lo cual es característico de un enfoque tradicionalista en la enseñanza, donde el éxito en la evaluación

L-ISSN: 1316-0087
E-ISSN: 2244-7474
Investigación y Postgrado, *40*(1), abril 2025, pp. 33-54

formal se prioriza sobre otros aspectos del proceso de aprendizaje. Al mismo tiempo, el profesor muestra una leve apertura hacia enfoques constructivistas, donde la construcción conjunta del conocimiento y la interacción en el aula son fundamentales para el aprendizaje.

Pregunta 10. Tanto el Profesor 1, como el Profesor 2 resaltan la importancia de fortalecer el conocimiento didáctico y aumentar los espacios destinados a la comunicación y el intercambio de experiencias entre docentes. Esta perspectiva se vincula claramente con un enfoque constructivista. Tanto la profundización en las habilidades didácticas como la promoción del diálogo y el aprendizaje colaborativo entre los docentes son pilares fundamentales del constructivismo. Estas estrategias no solo contribuyen a perfeccionar la práctica docente, sino que también fomentan un entorno de aprendizaje más significativo y efectivo para los estudiantes. Más aún, el Profesor 2 sugiere realizar modificaciones en los programas de licenciatura en matemáticas para incluir aspectos relacionados con la didáctica de las matemáticas.

Síntesis acerca de las concepciones de los docentes

El Profesor 1, desde el punto de vista de las categorías teóricas utilizadas en este estudio (Vesga et al., 2022), manifiesta una marcada tendencia hacia una concepción absolutista de las matemáticas, viéndolas como un conjunto de conocimientos precisos, objetivos y predefinidos. En cuanto a sus concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje, integra elementos constructivistas como la reflexión sobre el proceso de aprendizaje y el uso del error como oportunidad para ajustar su enseñanza. No obstante, otorga mayor peso al enfoque tradicionalista en su énfasis en la transmisión del conocimiento, el seguimiento estricto del currículo y la importancia asignada a la disciplina y el esfuerzo como pilares del aprendizaje. La coexistencia de ambas posturas sugiere que el Profesor 1 busca un equilibrio entre la enseñanza estructurada y la adaptación a las necesidades del estudiante.

Las respuestas del Profesor 2 al cuestionario muestran una interacción compleja entre concepciones matemáticas tanto falibilistas como absolutistas, así como una mezcla de enfoques tradicionalistas y constructivistas en su visión sobre el aprendizaje y la enseñanza. Y aunque el Profesor 2 tiende más hacia una postura falibilista, en contraste con el Profesor 1, quien se alinea más con concepciones absolutistas, ambos comparten una visión constructivista sobre el aprendizaje. Sin embargo, el Profesor 2 se inclina hacia enfoques tradicionales cuando aborda la gestión del error en el aula, lo que refleja una discrepancia con la postura falibilista que prevalece en otras áreas de su concepción.

Ambos docentes comparten ciertos elementos constructivistas en su enfoque hacia el aprendizaje, pero sus posturas respecto a las matemáticas y la enseñanza difieren de manera significativa. Estas diferencias se reflejan en sus concepciones sobre la naturaleza del conocimiento matemático, la gestión del error en el aula y la integración de enfoques tradicionales y constructivistas en sus prácticas educativas.

En términos de enseñanza, el Profesor 2 adopta una postura general más equilibrada; reconoce y valora los elementos clave del constructivismo (importancia de la participación de los estudiantes y motivación en el aprendizaje), así como, muestra características de un enfoque tradicionalista, en especial en lo que respecta a la evaluación y el enfoque sobre el conocimiento.

L-ISSN: 1316-0087
E-ISSN: 2244-7474
Investigación y Postgrado, *40*(1), abril 2025, pp. 33-54

Esta integración de elementos no implica una adhesión estricta a ninguno de ellos, sino una postura flexible que busca combinar lo mejor de cada uno.

Por su parte, el Profesor 1, aunque también valora el aprendizaje constructivista, mantiene una visión más rígida y definida en cuanto a las matemáticas, al alinearse principalmente con las concepciones absolutistas, sin dejar de incorporar aspectos falibilistas. En cuanto a la enseñanza, muestra una inclinación más clara hacia lo tradicional, con énfasis en la estructura del currículo y la evaluación, lo que lo distingue del Profesor 2, quien, presenta una mayor flexibilidad y disposición a integrar el constructivismo.

En resumen, mientras que ambos profesores comparten aspectos constructivistas en su enfoque hacia el aprendizaje, el Profesor 2 muestra una mayor apertura a la integración de diferentes enfoques tanto en las matemáticas como en la enseñanza. La principal diferencia radica en la visión de las matemáticas, donde el Profesor 1 se adhiere más a una postura absolutista, mientras que el Profesor 2 adopta una postura más combinada, en la que convergen elementos falibilistas y absolutistas. Además, en la enseñanza, el Profesor 1 sigue una línea más tradicionalista, mientras que el Profesor 2 muestra una postura más equilibrada, reconociendo la importancia de ambos enfoques.

Conclusiones

Las concepciones que los profesores tienen acerca de las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje influyen directamente en sus prácticas docentes (Jiménez, 2011). Al respecto, como se ha comentado supra, Suárez et al. (2010) sostienen que cuando el profesor concibe las matemáticas como un proceso de construcción cultural, la comunicación en el aula se transforma en un intercambio dinámico de significados entre todos los participantes. Esto refuerza la relevancia de estudiar dichas concepciones, ya que permite comprender a fondo las prácticas pedagógicas y abre la posibilidad de complementar las concepciones de los profesores para transformar su labor educativa.

Asimismo, Leguizamón et al. (2020) destacan que las concepciones de los profesores universitarios sobre la enseñanza de las matemáticas no solo inciden en la dinámica de las clases, sino también en la planificación, la evaluación y el diseño de actividades. De igual manera, Gamboa (2016) afirma que estas concepciones impactan los aspectos afectivos del proceso de aprendizaje, influyendo en la actitud y motivación de los estudiantes. En consecuencia, estudiar las concepciones matemáticas de los profesores contribuye a entender el proceso docente en su totalidad, desde la planificación de las clases hasta su efecto en el aprendizaje y las emociones de los estudiantes.

Finalmente, debe reiterarse que este trabajo concuerda con los hallazgos de Vesga y Ángel (2021), quienes indican que los profesores en ejercicio no mantienen una única postura respecto a las concepciones matemáticas, sino que articulan diferentes enfoques en sus prácticas. De manera similar, los resultados de este análisis evidencian que, aunque se pueden comparar la formación académica y profesional de los profesores, sus concepciones pueden variar significativamente. Esta diversidad subraya la importancia de indagar en profundidad las concepciones de los docentes, ya que comprender sus perspectivas sobre las matemáticas, la

L-ISSN: 1316-0087
E-ISSN: 2244-7474
Investigación y Postgrado, *40*(1), abril 2025, pp. 33-54

enseñanza y el aprendizaje permite generar oportunidades para diseñar situaciones formativas significativas (Ellis y Berry III, 2005). Dichas situaciones fomentan la reflexión docente y propician el enriquecimiento de sus creencias y enfoques pedagógicos, promoviendo así un desarrollo profesional más integral y una mejora constante en sus prácticas.

En definitiva, el estudio de las concepciones matemáticas de los profesores no solo facilita una comprensión más exhaustiva de sus prácticas docentes (Jiménez, 2011; Norman, 2022; Suárez et al., 2010; Wan et al., 2022), sino que también abre nuevas posibilidades para implementar estrategias formativas que contribuyan a mejorar tanto la enseñanza como el aprendizaje en el aula.

Implicaciones pedagógicas

Las matemáticas juegan un papel crucial para el desarrollo de las ciencias naturales, la información y la comunicación, así como en la tecnología, ciencias espaciales y otras disciplinas y aplicaciones. Las matemáticas tienen el poder de expresar el mundo físico de manera simple, sistemática y consistente, por lo que muchos estudiantes, profesores e investigadores valoran altamente estas ciencias (Ernest, 2008). A pesar de jugar un papel fundamental para el desenvolvimiento de muchas actividades humanas y enriquecer las habilidades de resolución de problemas, descripción, interpretación y toma de decisiones, en el mundo real muchos profesionales perciben las matemáticas como una de las materias más difíciles y asumen no tener suficiente éxito en su estudio de acuerdo a las expectativas generalmente planteadas (Polly et al., 2013).

Las causas de tal condición constituyen una de las preguntas más desafiantes para muchos profesores de matemáticas, formadores de docentes e investigadores. De acuerdo con la opinión de expertos en el área, muchos planes de estudios de matemáticas escolares y universitarias centran las actividades en un solo aspecto del desarrollo cognitivo y, a menudo, pasan por alto otros aspectos de las actividades de enseñanza y de aprendizaje. Dos de esas variables ocultas las constituyen las creencias y concepciones de los docentes acerca de la enseñanza de las matemáticas (Leder et al., 2003).

Por su parte, Ernest (2008), asegura que las creencias de los profesores de matemáticas tienen un impacto poderoso en la práctica de la enseñanza. Según este autor, durante su evolución en práctica, dos factores afectan estas creencias: las limitaciones y oportunidades del contexto social de la enseñanza y el nivel de pensamiento del docente. El pensamiento de nivel superior permite al profesor reflexionar sobre la brecha entre creencias y práctica, de tal manera de reducirla. La autonomía del profesor de matemáticas depende de tres factores: creencias, contexto social y nivel de pensamiento, debido a que las creencias pueden determinar, por ejemplo, si un texto matemático se utiliza acríticamente o no, uno de los indicadores clave de la autonomía.

El contexto social claramente limita la libertad de elección y acción del docente, restringiendo el alcance de su autonomía. El pensamiento de nivel superior, como la autoevaluación con respecto a la puesta en práctica de las creencias, es un elemento clave de la autonomía en la enseñanza. Solo considerando los tres factores puede empezarse a hacer justicia a la compleja noción de un profesor autónomo de matemáticas.

L-ISSN: 1316-0087
E-ISSN: 2244-7474
Investigación y Postgrado, *40*(1), abril 2025, pp. 33-54

Para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, debería mejorarse la comprensión de las ideas sostenidas por los docentes y cómo estas ideas o creencias se han reflejado en sus prácticas educativas (Vesga et al., 2022). Las creencias de los profesores sobre las matemáticas son constructos altamente personalizados que surgen de sus experiencias matemáticas previas, interacciones con colegas y sus entornos inmediatos. Los citados investigadores señalan que es difícil explorar los sentimientos, creencias y actitudes personales de manera explícita, porque no hay un método sencillo para explorarlos, a través del cual pueda determinarse fácilmente lo que sucede en sus mentes. En ese sentido, las formas más adecuadas de capturar tales construcciones personales deben sentar sus bases en sus diversas acciones, comunicaciones e interacciones con sus ambientes (Taylor y Medina, 2011).

En otras palabras, existen ciertas fuerzas guías o impulsoras que gobiernan los pensamientos y acciones, que no son directamente visibles ni mensurables; entre dichas variables se encuentran, precisamente, las creencias y concepciones, las cuales pueden ser determinantes cuando influyen en las prácticas pedagógicas. Lo anterior significa que las concepciones de los profesores acerca de las matemáticas y su enseñanza intervienen en la comunicación que pueda surgir en las clases. Consistentemente, Wang et al. (2022) insisten en la estrecha relación entre las creencias docentes, la comunicación y el rendimiento que constituyen las partes de un programa personal de enseñanza.

La revisión de la literatura llevada a cabo para la presente investigación, revela que las creencias de los profesores pueden tener diferentes orígenes, que van desde la concepción que el docente tiene de sí mismo, de su trabajo, de su importancia y el significado que atribuye a la palabra educación, hasta mediaciones culturales relacionadas con las matemáticas, que comenzaron en las instituciones en las cuales estudió y que llegan hasta las escuelas en las que trabaja.

De acuerdo con lo anterior, debe tenerse siempre presente que estudiar los procesos de comunicación en el aula de clase de matemáticas, así como las relaciones que mantienen con las concepciones y creencias de los profesores, implica analizar algunos aspectos acerca de los docentes de matemáticas, la comunicación en educación matemática y las concepciones de los profesores acerca de las matemáticas y su enseñanza.

Finalmente, como lo señalan Dilling et al., (2024), es importante recordar que en la era digital crece continuamente la gama de tecnologías de esta naturaleza, utilizadas en la educación matemática. Dado que las creencias son elementos afectivo-cognitivos que determinan significativamente el comportamiento de los docentes en el aula, dichas tecnologías constituyen un interesante campo de investigación en educación matemática que se entrecruza con la visión interpretativa en el devenir de los docentes.

Referencias

Aypay, A. (2010). Teacher education student's epistemological beliefs and their conceptions about teaching and learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2*(2), 2599-2604. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.380

Barwell R. (2020). Language Background in Mathematics Education. En S. Lerman (Ed.) *Encyclopedia of Mathematics Education,* (pp. 441-447). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_86

Camargo, L. (2021). *Estrategias cualitativas de investigación en educación matemática: Recursos para la captura de información y el análisis*. Universidad de Antioquia.

Christiansen, A., Terrones, M., Ozejo, T., Marcos, M. y Lafosse, R. (2018). *La influencia del clima del error sobre las actitudes hacia la matemática en estudiantes de secundaria.* (Estudios Breves N.° 4). Ministerio de Educación, Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes.

Dilling, F., Köster, J. y Vogler, A. (2024). Beliefs of Undergraduate Mathematics Education Students in a Teacher Education Program about Visual Programming in Mathematics Classes. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, *10*(3), 700-731. https://doi.org/10.1007/s40753-024-00248-0

Donoso, P. (2015). *Estudio de las concepciones y creencias de profesores de educación primaria chilenos sobre la competencia matemática* [Tesis de Doctorado]. Universidad de Granada.

Ellis, M. y Berry III, R. (2005). The paradigm shift in mathematics education: Explanations and implications of reforming conceptions of teaching and learning. *The mathematics educator*, *15*(1). https://openjournals.libs.uga.edu/tme/article/view/1880

Ernest, P. (2008). Epistemology plus values equals classroom image of mathematics. P*hilosophy of Mathematics Education Journal*, 23, 1-12. https://philpapers.org/rec/ERNEPV

Gamboa, R. (2016). ¿Es necesario profundizar en la relación entre docente de matemáticas y la formación de las actitudes y creencias hacia la disciplina? *Uniciencia, 30*(1), 57-84. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15359/ru.30-1.4

Handal, B., y Herrington, A. (2003). Mathematics teachers' beliefs and curriculum reform. *Mathematics education research journal*, *15*(1), 59-69. DOI 10.1007/BF03217369

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6° ed.). McGraw Hill Interamericana Editores.

Jiménez, A. (2011). La naturaleza de la Matemática, sus concepciones y su influencia en el salón de clase. *Educación y Ciencia, 13,* 135-150. https://doi.org/10.19053/01207105.765

Leder, G. C., Pehkonen, E. y Törner, G. (2003). (Eds.). *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* Kluwer Academic Publishers.

Leguizamón, J., Jiménez, A. y Chaparro, A. (2020). Tendencias didácticas de algunos docentes universitarios de matemáticas. *Praxis y saber*, *11*(26), 1-14. https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.11040

Moreno, M. y Azcárate, C. (2003). Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales. *Enseñanza de las ciencias, 21*(2), 265-280. https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21935

Moschkovich, J., Wagner, D., Bose, A., Rodrigues Mendes, J. y Schütte, M. (2018). *Language and Communication in Mathematics Education*. Springer International Publishing.

National of Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2003). *Principios y Estándares para la Educación Matemática.* Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.

Norman, R. (2022). Concepciones docentes de la enseñanza y prácticas evaluativas en matemáticas. *Revista Oratores*, *1*(16), 138-154. DOI: 10.37594/oratores.n16.693

Op‘t Eynde, P., De Corte, E. y Verschaffel, L. (2006). Epistemic dimensions of students’ mathematics-related belief systems. *International Journal of Educational Research, 45*(1–2), 57-70. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2006.08.004

Pajares, M. (1992). Teachers beliefs and educational research: cleaning up messy construct. *Review of Educational Research, 62*(39), 307-332.

Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers’ beliefs and affect. En F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning,* (pp. 257–315). Information Age Publishing. https://www.researchgate.net/publication/284039669_Mathematics_teachers'_beliefs_and_affect

Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. International Universities Press.

Polly, D., McGee, J., Wang, C., Lambert, R., Pugalee, D. y Johnson, S. (2013). The association between teachers’ beliefs, enacted practices, and student learning in mathematics. *The Mathematics Educator, 22*(2), 11–30. https://eric.ed.gov/?id=EJ1013943

Ramos, L. (2018, noviembre). Tratamiento del error en clase. ¿Cómo debemos actuar? *Revista ventana abierta, 1*(1). https://revistaventanaabierta.es/tratamiento-del-error-en-clase-como-debemos-actuar/

Solar. H. y Deulofeu, J. (2015). *Estrategias comunicativas para promover el desarrollo de la competencia de argumentación en el aula de matemáticas* [sesión de congreso]. En XIV Conferencia Interamericana de Educación Matemática, Chiapas, México.

Suárez, N.Y., Galindo, S.M. y Jiménez, A. (2010). La comunicación: eje en la clase de matemáticas. *Praxis & Saber*, *1*(2), 173–202. https://doi.org/10.19053/22160159.1104

Taylor, P.C. y Medina, M. (2011). Educational research paradigms: From positivism to pluralism. *College Research Journal, 1*(1), 1-16. http://hdl.handle.net/20.500.11937/36608

Thompson, A. (1992). Teacher`s beliefs and conceptions: a synthesis of the Research. En D. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 127-146). Macmillan.

Vesga, G. y Ángel, Z. (2021). Contraste entre la práctica y las creencias epistemológicas sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Bolema, 35*(*70*), 637-663. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a05

Vesga, G., Ángel, Z. y Chacón, G. (2022). Beliefs About Mathematics, Its Teaching, and Learning: Contrast Between Pre-service and In-service Teachers. *International Journal of Science and Mathematics Education, 20*(1), 769-791. https://doi.org/10.1007/s10763-021-10164-3

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.

Wang, Y., Qin, K., Luo, C., Yang, T. y Xin, T. (2022). Profiles of Chinese mathematics teachers' teaching beliefs and their effects on students' achievement. *Mathematics Education, 54*(1), 709-720. https://doi.org/10.1007/s11858-022-01353-7

Wittgenstein, L. (1978). *Observaciones sobre los fundamentos de la matemática*. Alianza Editorial.

Woolfolk, A. (2010). *Psicología Educativa* (11 ed.). Pearson.

Xu, B., Lu, X., Yang, X. y Bao, J. (2022). Mathematicians', mathematics educators', and mathematics teachers' professional conceptions of the school learning of mathematical modelling in China. *Mathematics Education, 54(1),* 679-691. https://doi.org/10.1007/s11858-022-01356-4

Xu, L. y Mesiti, C. (2022). Teacher orchestration of student responses to rich mathematics tasks in the US and Japanese classrooms. *Mathematics Education, 54*(2), 273-286. https://doi-org.udea.lookproxy.com/10.1007/s11858-021-01322-6

Zhang, Q. (2022). Understanding Chinese mathematics teaching: how secondary mathematics teachers' beliefs and knowledge influence their teaching in mainland China. *Mathematics Education, 54*(1), 693-707.