



Creatividad en la Enseñanza de las Matemáticas. Percepción de Profesores en Formación Inicial

Eulalia Calle

Universidad de Cuenca

Ecuador

eulalia.calle@ucuenca.edu.ec

Marco Jácome

Universidad de Cuenca

Ecuador

marco.jacome@ucuenca.edu.ec

Ruth Coronel

Universidad de Cuenca

Ecuador

ruth.coronel@ucuenca.edu.ec

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo analizar la percepción de profesores en formación inicial, sobre la creatividad en la enseñanza de las matemáticas. Participan 27 estudiantes de la Universidad de Cuenca, quienes responden a un cuestionario de seis preguntas basado en Sánchez, Font y Breda (2019). Se utilizan técnicas descriptivas tipo Likert para el análisis de las preguntas cerradas y Criterios de Idoneidad Didáctica para la valoración de las preguntas abiertas. Los resultados, en relación a las preguntas cerradas, revelan percepciones contradictorias sobre la creatividad, mientras que las preguntas abiertas demuestran tener conocimientos sobre la creatividad, aunque asociada únicamente con el uso de recursos tecnológicos y con el componente afectivo. Se concluye en la necesidad de fomentar la creatividad en el aula, creando situaciones reales o resolviendo problemas de diversas maneras, resaltando la importancia de utilizar criterios de idoneidad didáctica para valorar las actividades creativas que se propongan.

Palabras clave: Creatividad; Criterios de Idoneidad Didáctica; Ecuador; Enseñanza de las Matemática; Formación inicial de profesores.

Definición y relevancia del problema

La creatividad en la enseñanza de las Matemáticas ha sido motivo de diversas investigaciones debido a su impacto en el desarrollo del pensamiento matemático; no obstante, las concepciones sobre la creatividad varían entre los docentes en formación, lo que influye en sus prácticas pedagógicas y en la promoción de entornos de aprendizaje innovadores (Sánchez, Font y Breda, 2019). En la actualidad, varios autores buscan conectar la creatividad con la resolución de problemas, a través del pensamiento crítico (Becerra, 2015), en donde, además de potenciar este pensamiento, demuestran la importancia de la creatividad y el aprendizaje, llegando a relacionar el rendimiento académico con factores de creatividad como fantasía, fluidez y flexibilidad (De la Peña, 2019).

Desde esta perspectiva, el propósito de esta comunicación es analizar las creencias, ideas, opiniones y/o valoraciones, en general, percepciones que tienen 27 futuros profesores de Matemáticas de la Universidad de Cuenca, sobre la creatividad y su importancia en la enseñanza de las Matemáticas, con la finalidad de hacer propuestas de mejora a la formación inicial docente, buscando abordar la creatividad en los diferentes ámbitos como la práctica laboral o preprofesional, la vinculación con la sociedad, las asignaturas de la malla curricular y los procesos de titulación.

Los hallazgos sobre creatividad y Matemáticas subrayan la necesidad de generar un enfoque didáctico que permita a los docentes en formación, desarrollar una comprensión más sólida y aplicada de la creatividad en la enseñanza matemática, favoreciendo su integración en la práctica pedagógica. Situación que sugiere continuar investigando sobre la creatividad vinculada a la flexibilidad en el pensamiento matemático, la búsqueda de soluciones innovadoras, la exploración de diversos enfoques y la capacidad de formular y resolver problemas de formas no convencionales, enfatizando la importancia de ambientes de aprendizaje que fomenten la curiosidad, la reflexión y la conexión entre los conceptos matemáticos, como sugiere la literatura existente.

Marco Teórico

La creatividad en la Educación Matemática es un factor clave para el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas. Diversos autores han abordado esta temática desde perspectivas teóricas y metodológicas que enriquecen la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas. Pólya (1945) destaca la importancia de la heurística en la resolución de problemas, promoviendo estrategias creativas para abordar situaciones matemáticas. Schoenfeld (1985) amplía esta visión con un enfoque metacognitivo, enfatizando el rol del razonamiento flexible en la creatividad. Radford (2006) aporta una mirada semiótica y sociocultural, considerando que la creatividad matemática emerge en la interacción social y la interpretación de signos matemáticos, también enfoca la creatividad desde la perspectiva de la relación entre los estudiantes y el conocimiento matemático. Según él, la creatividad se activa cuando los estudiantes se enfrentan a situaciones que los invitan a "producir" nuevas ideas y comprender las Matemáticas de manera más profunda. Radford defiende que la creatividad en las Matemáticas surge cuando se da espacio a la construcción de significados y conceptos de manera colaborativa, al integrar la acción, el lenguaje y el pensamiento crítico en la resolución de problemas. Font

(2007) y Arboleda (2015) enfatizan la modelización como estrategia para fomentar la creatividad en Matemáticas, permitiendo a los estudiantes explorar problemas desde múltiples perspectivas. Dienes (1967) resalta el uso de materiales manipulativos y juegos matemáticos como herramientas clave en el pensamiento matemático creativo. Por otro lado, Gómez Chacón (2000) subraya el papel de las emociones en la creatividad matemática, destacando la relación entre motivación, confianza y producción de ideas novedosas. Ballesta-Claver (2025) refuerza esta idea al proponer estrategias didácticas que combinan el razonamiento matemático con enfoques visuales y experimentales. Desde una perspectiva práctica, la creatividad en Matemáticas se puede potenciar mediante la resolución de problemas abiertos, la exploración de patrones y la incorporación de tecnología educativa. Estrategias como el aprendizaje basado en proyectos y la modelización permiten conectar conceptos matemáticos con situaciones del mundo real, promoviendo el pensamiento divergente y la autonomía en el aprendizaje. Todas estas estrategias didácticas, propuestas con creatividad, pueden ser valoradas para demostrar la mejora en un proceso de instrucción matemática.

Una herramienta que valora los procesos educativos constituye los Criterios de Idoneidad Didáctica que surge como un marco para analizar y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas y permite evaluar la calidad de una intervención didáctica considerando situaciones clave. Los criterios de idoneidad didáctica fueron desarrollados principalmente por Godino et al. (2007, 2013) dentro del Enfoque Ontosemiótico de la Cognición Matemática (EOS). Esta teoría considera la enseñanza como una actividad compleja donde se deben analizar distintos aspectos para garantizar su eficacia. Godino y sus colaboradores establecen seis dimensiones fundamentales para evaluar la idoneidad de un proceso didáctico: *Idoneidad Epistémica*: Evalúa la riqueza y adecuación de los conocimientos matemáticos que se trabajan en la clase. *Idoneidad Cognitiva*: Analiza si los contenidos y estrategias se ajustan al nivel de desarrollo y capacidades de los estudiantes. *Idoneidad Emocional*: Considera el papel de las emociones, motivación y actitudes hacia el aprendizaje matemático (Gómez-Chacón, 2000). *Idoneidad Interaccional*: Examina la comunicación en el aula y la participación de los estudiantes en la construcción del conocimiento matemático (Font, 2007). *Idoneidad Mediacional*: Evalúa el uso de recursos didácticos, materiales y tecnología para mejorar el aprendizaje matemático. *Idoneidad Ecológica*: Analiza la coherencia del proceso didáctico con el contexto social, cultural y curricular en el que se desarrolla la enseñanza.

La evaluación de estos criterios permite detectar fortalezas y debilidades en la práctica docente, favoreciendo el diseño de estrategias más efectivas y creativas. Godino y Batanero (1994) han enfatizado que la idoneidad didáctica es una herramienta clave para mejorar la formación docente y la calidad del aprendizaje matemático. Los criterios de idoneidad didáctica ofrecen un marco integral para evaluar y mejorar la enseñanza de las Matemáticas. Su aplicación en el aula permite generar experiencias de aprendizaje más significativas y alineadas con las necesidades de los estudiantes y el contexto educativo.

Metodología

Se trata de una investigación con metodología mixta en donde se analiza la percepción, sobre la importancia de la creatividad en la enseñanza de las Matemáticas que tiene un grupo de 27 futuros profesores de Matemáticas, quienes se encontraban desarrollando la práctica pre-

profesional de la carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca, en el período académico marzo - agosto 2024. Para lograr este objetivo, se aplica una encuesta con seis preguntas seleccionadas de manera intencional, del cuestionario propuesto por Sánchez, Font y Breda (2019) y Barquero, Richter, Barajas y Font (2014); de donde, las cuatro primeras preguntas son cerradas y pretenden caracterizar a la creatividad y al pensamiento creativo, desde la mirada de los futuros profesores, mientras que las dos últimas, buscan conocer lo que los participantes harían para promover la creatividad en el aula.

Las preguntas en mención son: *Pregunta 1*. La creatividad es una cualidad o capacidad innata de cada persona, *Pregunta 2*. La creatividad es una cualidad o capacidad que se puede formar, desarrollar, educar, etc., *Pregunta 3*. El pensamiento matemático creativo es una consecuencia de momentos puntuales de inspiración. *Pregunta 4*. El pensamiento creativo está asociado a un proceso de estudio largo y profundo de una situación problemática, *Pregunta 5*. ¿Qué características consideran que debe tener una actividad matemática que promueva la creatividad? Indique tres de estas características y *Pregunta 6*. ¿Qué consideran que se puede hacer en el aula para promover la creatividad matemática en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas?

Para el análisis de los resultados se agrupan en preguntas cerradas y abiertas, evaluándose a las cuatro preguntas cerradas mediante técnicas descriptivas basadas en frecuencias y porcentajes de la escala de Likert (Matas, 2018), en tanto que para las dos preguntas abiertas se trabaja en análisis de contenido, valorando los resultados mediante los Criterios de Idoneidad Didáctica (Godino, Batanero y Font, 2007) y se exponen a continuación.

Análisis de Resultados

En este apartado se presenta el análisis de los resultados obtenidos, en primer lugar, con las cuatro preguntas cerradas, seleccionadas para este estudio y, en segundo lugar, con las dos preguntas abiertas del cuestionario aplicado a 27 de los 30 futuros profesores de Matemáticas que se encontraban realizando su práctica pre profesional en diferentes instituciones educativas de la ciudad.

Análisis de preguntas cerradas

A continuación, se expone en la Tabla 1, los porcentajes y las frecuencias de respuestas a los niveles de cada pregunta tipo Likert, “muy en desacuerdo”, “en desacuerdo”, “neutral”, “de acuerdo” y “muy de acuerdo”.

Tabla 1

Frecuencia y porcentaje de respuesta a las preguntas tipo Likert de futuros profesores (n=27)

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
Pregunta 1	1 4%	4 15%	9 33%	9 33%	4 15%
Pregunta 2	0	0	6	13	8

	0%	0 %	22%	48%	30%
Pregunta 3	1	5	6	12	13
	4%	19 %	22%	44%	11%
Pregunta 4	1	3	12	8	3
	4%	11%	44%	30%	11%

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos en la pregunta 1: *La creatividad es una cualidad o capacidad innata de cada persona*, en donde, cerca del 50% manifiestan estar de acuerdo y muy de acuerdo con esta pregunta podría entenderse como contradicción o falta de certeza sobre lo que es, o representa en teoría la creatividad para los futuros profesores de Matemáticas; en referencia con la pregunta 2: *La creatividad es una cualidad o capacidad que se puede formar, desarrollar, educar, etc.*, en donde también un alto porcentaje de los participantes está de acuerdo y muy de acuerdo; en todo caso, se percibe la posibilidad de que se pueda desarrollar o fortalecer la creatividad como habilidad del pensamiento, además de dar la opción para promover la creatividad en el aula. Con respecto a la pregunta 3: *El pensamiento matemático creativo es una consecuencia de momentos puntuales de inspiración*, se puede apreciar que hay un porcentaje importante (55%) que está de acuerdo y muy de acuerdo con esta pregunta, de donde se puede deducir que los futuros profesores perciben a la creatividad como un privilegio de algunas mentes; sin embargo, la respuesta mayoritaria a la pregunta 4. *El pensamiento creativo está asociado a un proceso de estudio largo y profundo de una situación problemática*, evidencia una percepción neutral en referencia a esta pregunta; demostrando dudas sobre la concepción real que los participantes tienen sobre la creatividad.

Análisis de preguntas abiertas

A continuación, se presentan los resultados y el análisis de las dos preguntas abiertas dadas por los 27 futuros profesores, seleccionadas para este estudio, utilizando la herramienta Criterios de Idoneidad Didáctica:

Pregunta 5: ¿Qué características considera que debe tener una actividad Matemática que promueva la creatividad? Indique brevemente tres de estas características.

De acuerdo a las respuestas obtenidas, el *criterio de idoneidad epistémica* es considerado cuando *tres* futuros profesores manifiestan la importancia de la creatividad al plantear muchas formas de resolver una determina actividad matemática y generar conocimiento; además, de *doce* participantes que sugieren una relación con la vida real o con otras áreas del conocimiento, haciendo conexiones; finalmente *un* participante sugiere que la actividad creativa debe ser significativa y estar relacionada con los temas que los estudiantes están tratando en ese momento. El *criterio de idoneidad emocional* está presente cuando se plantea por parte de *12* futuros profesores que las actividades deben ser motivadoras, novedosas, que les llame la atención y que genere interés; en tanto que *tres* manifiestan que estas actividades deben permitirles resolver a gusto. El *criterio de idoneidad cognitiva* se define cuando *cuatro* futuros profesores mencionan que las actividades creativas deben hacer reflexionar, razonar o pensar al

estudiante; *un* participante cree que debe tener una buena planificación y criterios de evaluación; además, *seis* futuros profesores exponen que la actividad debe ser breve, claro y preciso y *un* participante sugiere que se trabaje la metacognición. El *criterio de idoneidad ecológico* es considerado por *tres* participantes cuando mencionan que las actividades propuestas en el aula deben tener utilidad en su vida. El *criterio de idoneidad mediacional* está vigente cuando *13* participantes exponen su sentir sobre propuestas educativas que tenga innovación o sea actividades didácticas como crucigramas o juegos, o el uso de material concreto o tecnológico; en tanto que *siete* participantes sugieren que sean experimentales o requieran de investigación o desarrollo de proyectos. Es importante anotar que el *criterio de idoneidad interaccional*, no es considerado por ninguno de los participantes. Lo expuesto en esta pregunta, permite identificar el perfil de los futuros profesores, principalmente, como un *ser afectivo*, motivado por el interés común (Idoneidad emocional); además de un *ser innovador* (Idoneidad mediacional), en donde el uso de recursos materiales y tecnológicos es clave para la consecución de los aprendizajes.

Pregunta 6: ¿Qué considera que se puede hacer en el aula para promover la creatividad matemática en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas?:

Para esta pregunta, el *criterio de idoneidad epistémica* es considerado cuando *un* participante expone que es necesario u obligatorio una interdisciplinariedad con las artes y las humanidades; además, *un* participante sugiere crear situaciones reales, donde el uso práctico de las Matemáticas tenga relevancia y sobre todo que sea visible; *dos* participantes sugieren destinar más tiempo al estudio del razonamiento numérico y algebraico; un participante expone la necesidad de trabajar la modelación matemática para tener una práctica creativa; Un participante habla de realizar actividades de campo y proyectos. El *criterio de idoneidad afectiva* está presente cuando se plantea por parte de un futuro profesor que expone la necesidad de dar en las clases, charlas inspiradoras. El *criterio de idoneidad cognitiva* se define cuando un futuro profesor sugiere estimular el pensamiento divergente; Un participante habla de trabajar estrategias de preguntas y respuestas. El *criterio de idoneidad mediacional* está vigente cuando *10* participantes mencionan la importancia de emplear en el aula material como películas, animaciones, simuladores, o material concreto); además que *siete* participantes insisten en usar recursos y herramientas que promuevan un aprendizaje activo, dinámicas creativas en incluso lúdico; *dos* participantes sugieren destinar más tiempo al estudio del razonamiento numérico y algebraico; un participante sugiere definir recurso tiempo en la clase. El *criterio de idoneidad interaccional* está vigente cuando *1* participante expone que en el aula debe haber buena armonía y buena relación maestro y estudiante; dos participantes hablan de escuchar a los alumnos y percibir sus necesidades; uno habla de libertad de opinión. En tanto que el *criterio de idoneidad ecológico*, no es considerado por ninguno de los participantes a esta pregunta. Los resultados de esta pregunta, valorados con los criterios de idoneidad didáctica, coinciden con la pregunta anterior ya que se identifica el perfil de los futuros profesores como un *ser innovador*, en donde el uso de metodologías activas y recursos materiales y tecnológicos son clave para conseguir el logro de los aprendizajes (Idoneidad de medios).

Conclusiones

La percepción que manifiestan los futuros profesores de Matemáticas respecto a la creatividad y su relevancia en la formación inicial, según los resultados obtenidos en las

preguntas cerradas, evidencia un conocimiento limitado en relación con las definiciones propuestas por expertos. Asimismo, se observa una aparente contradicción en sus respuestas, lo que coincide con lo reportado por Sánchez et al. (2019), donde los participantes tienden a adoptar posturas intermedias. Por otra parte, las respuestas a las preguntas abiertas, valoradas bajo criterios de idoneidad didáctica, muestran que los futuros docentes reconocen algunas características necesarias para que una actividad matemática promueva la creatividad en el aula. Sin embargo, su apreciación resulta parcial, pues suelen asociar la creatividad únicamente con la innovación o el componente afectivo, restringiendo así la consideración de otros aspectos relevantes, como la creación de entornos reales o la resolución de problemas en contextos diversos y significativos. Esta limitación concuerda con lo señalado por Ayllón, Gómez y Ballesta-Claver (2016), quienes, en línea con Polya, vinculan la creatividad con el “arte de resolver problemas”.

Durante la formación inicial, los futuros profesores de Matemáticas suelen carecer de herramientas didácticas que les permitan valorar de manera rigurosa los procesos de instrucción y analizar preguntas abiertas en investigaciones educativas. Sin embargo, en el presente estudio, el análisis de las respuestas proporcionadas a dos preguntas abiertas revela la presencia explícita de algunos de los Criterios de Idoneidad Didáctica propuestos por el Enfoque Ontosemiótico (EOS). Destaca, entre ellos, la recurrencia del criterio de idoneidad mediacional, observable en la tendencia de los participantes a asociar la creatividad con el empleo de metodologías activas y el uso de recursos materiales y tecnológicos en la práctica docente. No obstante, se advierte una consideración limitada de los criterios epistémicos, cognitivos y emocionales, así como una omisión de los criterios interaccional y ecológico, los cuales resultan fundamentales para fomentar el desarrollo creativo de los estudiantes. Este análisis pone de manifiesto la necesidad de incorporar la herramienta CID en la formación inicial, tanto para valorar adecuadamente las actividades propuestas como para orientar la mejora de la práctica docente (Breda, Font y Díez-Palomar, 2018). Por ello, se recomienda que los responsables de la formación docente adopten esta herramienta como punto de partida para potenciar la creatividad y favorecer la consecución de los aprendizajes pretendidos.

Agradecimiento

Trabajo realizado en el marco del proyecto PID2021-127104NB-I00 financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/ y por “FEDER Una manera de hacer Europa” y cofinanciado por el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Cuenca, Cuenca-Ecuador.

Referencias y bibliografía

- Ayllón, M. F., Gómez, I. A., & Ballesta-Claver, J. (2016). *Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. Propósitos y representaciones*, 4(1), 169-218.
- Arboleda, J. C. (2015). Formación para la vida: de las competencias a la comprensión edificadora. *Revista Boletín Redipe*, 4(12), 7-19.
- Arboleda, L. C. (2018). La formación inicial de docentes y la reforma de las licenciaturas en Colombia. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 47-54.
- Ballesta-Claver, J., Redondo, R. R., del Valle, C. J., & Blanco, M. F. A. (2025). STEM, programación e indagación en futuros maestros/as. Evaluación del proyecto iSTEMduino. Enseñanza de las Ciencias. *Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 43(1), 139-158.

- Barquero, B., Richter, A., Barajas, M. y Font, V. (2014). Promoviendo la creatividad matemática a través del colaborativo de c-unidades. En M. T. González, M. Codes, D. Arnau y T. Ortega (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVIII* (pp. 157-166). Salamanca: SEIEM.
- Becerra, I. J. (2015). Pedagogía de la creatividad viable: un camino para potencializar el pensamiento crítico. *Opción*, 31(2), 632-653.
- Boaler, J. (2020). *Mentalidades matemáticas: cómo liberar el potencial de los estudiantes mediante las matemáticas creativas, mensajes inspiradores y una enseñanza innovadora*. Editorial Sirio Sa.
- Breda, A., Font, V., & Díez-Palomar, J. (2018). Criterios valorativos y normativos en la didáctica de una disciplina científica. El caso del constructo idoneidad didáctica. In *XV Foro Internacional sobre la Evaluación de la Calidad de la Investigación y de la Educación Superior*: (FECIES), 2018 (pp. 242-247). Asociación Española de Psicología Conductual AEPC.
- De la Peña Álvarez, C. (2019). Importancia de la creatividad y aprendizaje en futuros maestros. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 17(48).
- Dienes, Z. P. (1967). *La matemática moderna en la enseñanza primaria*, 1967.
- Font, V. (2007). Comprensión y contexto: una mirada desde la didáctica de las matemáticas. *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 10(2), 427-442.
- Godino, J. D., & Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en didactique des Mathématiques*, 14(3), 325-355.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39(1-2), 127-135.
- Godino, J. D. (2013). *Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática, 111-132.
- Gómez Chacón, I. M. (2000). *La intuición en Matemáticas*.
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 38-47.
- Polya, G. (1945). Polya, un clásico en resolución de problemas. *Suma*, 22, 103-107.
- Radford, L. (2000). Sujeto, objeto, cultura y la formación del conocimiento. *Educación Matemática*, 12(1), 51-69.
- Radford, L. (2006). The Anthropology of Meaning: Some have concluded that, if meaning is negotiable, then it is no longer of any use in explaining the way we understand one another. (Eco, 1999, p. 271). *Educational Studies in Mathematics*, 61, 39-65.
- Sánchez, A., Font, V. y Breda, A. (2019). Análisis de las respuestas de futuros profesores a un cuestionario sobre el desarrollo de la creatividad en el aula de matemáticas. En J. M. Marbán, M. Arce, A. Maroto, J. M. Muñoz-Escolano *XXIII Simposio de la SEIEM*.
- Seeley, C. L. (2016). *Making sense of math: How to help every student become a mathematical thinker and problem solver*. ASCD.
- Schoenfeld, A. H. (1985). Making sense of “out loud” problem-solving protocols. *The Journal of Mathematical Behavior*, 4(2), 171-191.