

Para citar este capítulo siguiendo las indicaciones de la séptima edición en español de APA:

Osorio-Gutiérrez, P. A., & Blanco-Álvarez, H. (2026). La modelación matemática en programas de formación de licenciatura en matemáticas en Colombia. En J. Gutiérrez Avendaño (Dir.), *Horizontes educativos en ciencias, diversidad, sociedad y tecnología* (pp. 49-62). Fondo Editorial Universidad Católica Luis Amigó. <https://doi.org/10.21501/9786287765337.3>

Capítulo 3.

La modelación matemática en programas de formación de licenciatura en matemáticas en Colombia¹

Paula Andrea Osorio-Gutiérrez*

Hilbert Blanco-Álvarez**

¹ Capítulo derivado de la tesis doctoral titulada “El conocimiento didáctico-matemático del profesor de matemáticas en formación inicial sobre la modelación matemática”, presentada en la Universidad Tecnológica de Pereira. Fecha de inicio: febrero de 2023. Fecha de terminación: diciembre de 2026.

* Mag. en Didáctica de la Matemática, estudiante del doctorado en Didáctica de la Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira – Colombia. Correo electrónico: paula.osorio2@utp.edu.co, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4824-0292>

** Doctor en Ciencias de la Educación, docente del Departamento de Matemáticas y Estadística, grupo de investigación GESCAS, Universidad de Nariño, Pasto – Colombia. Correo electrónico: hilbla@udenar.edu.co, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4973-8076>

Introducción

Este capítulo reporta resultados parciales del proyecto de tesis doctoral de la primera autora sobre la modelación matemática en la formación inicial del profesor de matemáticas. En particular, el objetivo de este texto es analizar la presencia de la modelación matemática en los Proyectos Educativos (PEP) de ocho licenciaturas en matemáticas del país.

Estudios recientes han identificado distintos obstáculos que enfrentan los profesores en formación y la falta de preparación para integrar la modelación matemática en su quehacer pedagógico (Borromeo Ferri & Blum, 2014; Guerrero-Ortiz & Borromeo Ferri, 2022; Huincahue & Mena-Lorca, 2015; Villa-Ochoa, 2015).

En este sentido, Jacobs y Durandt (2017) advierten la falta de preparación de los docentes en formación con respecto a una comprensión profunda para llevar a las aulas la enseñanza de las matemáticas a través de la modelación matemática, esto implica que, sin la debida formación, el docente sería incapaz de desarrollar planeaciones didácticas basadas en este tipo de proceso y, por consiguiente, ser exitosa la aplicación.

Autores como Zaldívar et al. (2017), indican que “una correcta aplicación de la modelación matemática en el aula de clases demanda un docente preparado y convencido para tal acción” (p. 87), esto debe permear la formación que se orienta desde los programas de licenciatura en matemáticas. También, los autores enfatizan que la modelación matemática sigue ausente en la mayoría de los currículos de la formación inicial de docentes.

Así mismo, Portela (2021), precisa que es necesario darle importancia al currículo a nivel social, cultural y científico, promoviendo un cambio desde la interacción con la investigación en los diferentes escenarios, que encuentre la relación con otras ciencias del saber. Para lograr un currículo con estas características, se requiere cualificar a los profesores en formación inicial de los programas de licenciatura en matemáticas con el fin de promover la integración con otras disciplinas a través de la modelación matemática (Zaldívar et al., 2017).

De acuerdo con autores como Jiménez y Wamba (2004):

El éxito de cualquier reforma educativa estará directamente vinculada a lo que se pueda realizar en programas de formación, pero teniendo muy en cuenta: en principio al propio profesorado, y después al contexto donde se realiza, a los recursos que se aporten. (p. 1)

Además, autores como Ledezma et al. (2024), afirman que “a nivel internacional, la modelización matemática ha ido ganando un espacio importante en los currículos educativos, razón por la cual la enseñanza de este proceso ha sido incluida en los programas de formación de profesores de matemática” (p. 58).

Molina-Toro et al. (2018), muestran la necesidad de que los profesores en formación establezcan conexiones entre la realidad de los estudiantes y las matemáticas escolares, donde se busca crear alternativas para integrar contextos, modelos y la modelación en las aulas. De manera similar, otras investigaciones han señalado la importancia de la modelación matemática desde los procesos de la educación matemática, sin embargo, su implementación debe realizarse de manera sistemática y considerar elementos suficientes asociados al sistema, como lo son planes de estudio, estándares, instrucción, valoración y formación docente (Berrío et al., 2021; Blum, 2015; Guacaneme-Suárez et al., 2013).

De acuerdo con Chavarría-Vásquez & Gamboa-Araya (2024) “la modelación matemática ha alcanzado relevancia como estrategia didáctica. No obstante, se evidenció la poca formación que el profesorado de matemática posee en el tema y la necesidad de abordarse desde el currículo de formación docente” (p. 4). Asimismo, Peña et al. (2023), evidencian que las propuestas curriculares a menudo no clarifican la perspectiva, los objetivos y menos la distinción de las formas de enseñanza en el campo de la modelación matemática.

Además, la modelación matemática se espera que sea trabajada en los currículos con los estudiantes en formación para lograr una articulación entre las matemáticas con otras áreas del conocimiento. La política educativa nacional hace énfasis en la importancia de la modelación matemática siendo un proceso general, el cual tiene que ver con el aprendizaje relacionado con una actividad matemática, y también, como una competencia básica de las matemáticas (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 1998).

Desde el abordaje de los Estándares Básicos de Competencia, definidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006), se entiende la modelación como la matematización donde se asumen esquemas que se repiten en diversas situaciones del contexto

para construirlas mentalmente. Esto no solo es un inconveniente para el profesor en formación, sino una falta de oportunidad de enseñar de manera correcta la modelación, en la que el punto de partida sea un problema real y abordado en cada uno de los cinco pensamientos matemáticos. De igual manera, lo expuesto en los Derechos Básicos de Aprendizaje DBA (MEN, 2016) no presentan evidencias de aprendizaje de modelación matemática en el aula, por lo que los recursos que pueden llegar a tener los profesores son pocos o nulos al momento de planificar una actividad basada en la modelación.

Estos argumentos precisan cuestionar ¿cuál es la presencia que tiene la modelación matemática en ocho programas de licenciaturas en matemáticas en Colombia? Es decir, se quiere analizar si en la formación de profesores de matemáticas se estudia el proceso de enseñanza de la modelación matemática para implementarla en el aula de clase de nivel primaria y secundaria.

Metodología

Se desarrolló una investigación cualitativa de tipo descriptiva e interpretativa, en la cual se analizaron los Proyectos Educativos de programas de licenciatura en matemáticas de ocho universidades públicas y privadas de Colombia, con los siguientes criterios de análisis: a) la presencia de la modelación matemática en el PEP de cada licenciatura participante de la investigación, y b) la presencia de la modelación en los grupos de investigación.

Método de búsqueda de información y descripción del material encontrado

Se efectuó una búsqueda de las licenciaturas en matemáticas del país en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior SNIES; la muestra se seleccionó de forma aleatoria, escogiendo ocho universidades que ofertan este programa.

Posteriormente, se descargó de la página web oficial de cada universidad, los proyectos educativos de dichos programas (PEP), los cuales están activos y con registro calificado vigente. En la Tabla 1, se muestran las ocho universidades que ofertan los programas a analizar.

Tabla 1

Universidades de la muestra del estudio

Universidad	Ciudad	Modalidad	Estado
Universidad de Antioquia (2022)	Medellín	Presencial (Diurna)	Activa
Universidad de Nariño (2024)	Pasto	Presencial (Diurna)	Activa
Universidad del Atlántico (2019)	Puerto Colombia	Presencial (Diurna)	Activa
Universidad del Magdalena (2020)	Santa Marta	Presencial (Diurna y virtual)	Activa
Universidad del Quindío (2016)	Armenia	Presencial (Nocturna)	Activa
Universidad del Tolima (2015)	Ibagué	Presencial (Diurna)	Activa
Universidad Francisco de Paula Santander (2020)	Cúcuta	Presencial (Diurna)	Activa
Universidad Pedagógica Nacional (2023)	Bogotá	Presencial (Diurna)	Activa

Criterios de análisis

Los criterios de análisis tenidos en cuenta al momento de examinar los PEP se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2

Criterios de análisis y su descripción

Criterio de análisis	Descripción
La presencia de la modelación matemática en el PEP	Presenta la manera de desarrollar la modelación matemática en los currículos de formación de profesores de matemáticas en cada licenciatura participante de la investigación.
La presencia de la modelación matemática en los grupos de investigación.	Se refiere a la presencia de la modelación matemática en los grupos de investigación declarados en el PEP.

Resultados

En este apartado, se presentan los resultados del análisis de los PEP a la luz de los criterios de análisis propuestos en la Tabla 2.

La presencia de la modelación matemática en el PEP de cada licenciatura participante de la investigación

En la Universidad de Antioquia hay presencia del proceso de la modelación matemática en su currículo a través de la implementación del curso *seminario de especialización I*, siendo una fortaleza para los profesores en formación inicial comprender este proceso a través de proyectos de modelación; los autores Rendón-Mesa et al. (2024), argumentan que su objetivo es “fomentar el conocimiento necesario para crear, utilizar e integrar herramientas de modelación en sus prácticas futuras” (p. 3).

Para la Universidad de Nariño se entiende la modelación matemática como un elemento expuesto desde las competencias matemáticas, en el que se analizan las propiedades de los modelos en términos de realidad modelada, incluyendo la solución a problemas dados en el contexto una vez planteado para analizarlo, criticarlo, validar el modelo y controlarlo. No está explícitamente la modelación matemática como contenido temático a trabajarse en la licenciatura en matemáticas; sin embargo, sí existen electivas sobre modelación matemática aplicada.

Por otra parte, el PEP de la Universidad del Atlántico no refiere exactamente procesos de la modelación matemática en sus contenidos temáticos, sin embargo, se pudo evidenciar que la modelación en este programa educativo es entendida como una competencia específica que aporta al desarrollo profesional del docente de matemáticas, la cual busca diferenciar conceptos propios de las matemáticas para interpretar y modelar aspectos cualitativos y cuantitativos de la realidad utilizando conocimiento matemático.

De la misma manera, en la Universidad del Magdalena, la modelación matemática es considerada como competencia específica de los estudiantes de la licenciatura, las cuales están acordes con los planteamientos definidos por la UNESCO, donde involucra el desarrollo de las capacidades y habilidades del pensamiento matemático en rela-

ción con la resolución de problemas presentes en situaciones cotidianas, empleando esquemas diferentes en el ámbito educativo de las matemáticas, pero no se explicitan cursos o seminarios en la malla curricular sobre modelación matemática.

En el PEP de la Universidad del Quindío se trabaja la modelación aplicada; de hecho, está definido como uno de los propósitos del programa, teniendo como competencia específica modelar situaciones matemáticas, la cual es vista como un componente que establece la aplicación de las matemáticas en diversos fenómenos. En el programa ha sido clave, tanto para los estudiantes como para los profesores, desarrollar la modelación desde fenómenos biológicos, epidemiológicos y ecológicos.

Por su parte, la Universidad del Tolima en su currículo contempla, en el plan de estudios, una línea que aborda la teoría de modelos matemáticos; aunque no se menciona de manera implícita la modelación matemática, el programa busca desarrollar la capacidad de análisis, comprensión de fenómenos reales, y solución a través de modelos matemáticos por parte de los estudiantes de la licenciatura.

El PEP de la licenciatura en matemáticas de la Universidad Francisco de Paula Santander no presenta la modelación matemática ni como una competencia ni como contenido a trabajar en la formación de los futuros profesionales.

Por último, la Universidad Pedagógica Nacional en la organización curricular considera entre los componentes de la formación del profesor promover el uso de la tecnología, logrando modelar situaciones propias de componentes académicos como el cálculo diferencial e integral, en las que se pueda modelar fenómenos de variación y cambio, modelar patrones numéricos y representación de matrices. Estas herramientas y estrategias permiten apoyar el aprendizaje desde la práctica expuesta en el contenido matemático, pedagógico y didáctico.

En síntesis, las ocho universidades consultadas muestran diversas maneras de abordar la modelación matemática; en la Tabla 3, se observa la presencia que ha tenido la modelación matemática en cada uno de los PEP y su incorporación en la construcción curricular que da lugar a la formación de profesores en las licenciaturas en matemáticas.

Tabla 3

Síntesis de la presencia de la modelación matemática en los PEP

Universidad	La presencia de la modelación matemática en el PEP
Universidad de Antioquia	Esta universidad presenta la modelación matemática como el contenido de una asignatura llamada seminario de práctica I. Se estudia cómo un profesor en formación puede abordar la modelación matemática con estudiantes en primaria y secundaria.
Universidad de Nariño Universidad del Atlántico Universidad del Magdalena Universidad del Quindío Universidad del Tolima Universidad Pedagógica Nacional	Seis universidades presentan la modelación matemática como una competencia específica a desarrollar en la formación de los futuros licenciados en matemáticas, pero no tienen asignaturas donde se estudie la modelación matemática para su enseñanza.
Universidad Francisco de Paula Santander	No se evidencia la presencia de la modelación matemática, ni desde los contenidos ni en competencias específicas de las matemáticas para la formación inicial de profesores en el PEP.

La presencia de la modelación en los grupos de investigación

En el análisis realizado en los PEP, se pudo constatar que los programas que ofertan la licenciatura en matemáticas buscan incentivar y formar al futuro profesor desde los procesos investigativos y científicos, por eso, se han propuesto grupos de investigación con sus respectivas líneas que llevan a reconocer la presencia de la modelación matemática desde la práctica pedagógica, didáctica y científica.

La Universidad de Antioquia cuenta con cuatro grupos de investigación que apoyan al programa de la licenciatura en matemáticas, todos están avalados por MinCiencias, en donde participan profesores, estudiantes y egresados. Entre las líneas de investigación que se tienen, hay una específica en modelación y tecnologías en educación matemática, donde se han desarrollado diferentes investigaciones que aportan a la formación inicial de profesores en este proceso.

En la Universidad de Nariño, también se cuenta con grupos de investigación centrados en educación matemática como el Grupo de Investigación en Matemáticas y Educación Matemática (GESCAS) y las matemáticas aplicadas como lo es el Grupo de Investigación en Biología Matemática y Matemática Aplicada (GIBIMMA); ambos grupos cuentan con líneas de investigación, pero no centradas en el trabajo de la modelación matemática en educación, sino aplicada a fenómenos reales de la biomatemática.

De acuerdo con lo visto en el PEP, en la Universidad del Atlántico, la Licenciatura en Matemáticas cuenta con dos grupos de investigación debidamente avalados, los cuales se denominan *Horizontes en Educación Matemática* y el *Grupo de Estudios Interdisciplinarios en Matemática, Educación y Desarrollo* (GIMED). Ambos grupos realizan procesos investigativos teniendo presente el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Es importante mencionar que existe un semillero llamado *Modelación matemática en deformación y contacto de sólidos* (MADECS), pero hace parte del programa de matemáticas, más no del programa de la licenciatura en matemáticas.

La Universidad del Magdalena cuenta con 8 grupos de investigación, tres de ellos orientados a educación, como el Grupo de Investigación Cognición y Educación, Grupo de Investigación en Currículo y Evaluación – GICE y Grupo de Investigación en Informática Educativa – GINFED. Las líneas de investigación que se proponen en la universidad no contemplan una específicamente en la modelación matemática.

Es importante mencionar que la Universidad del Quindío ha tenido avances significativos con sus procesos investigativos; tiene varios grupos de investigación donde la modelación matemática es fundamental y, además, las líneas de investigación adscritas a estos grupos así lo confirman, mostrando situaciones relevantes y con trabajos que se han llevado a cabo dentro del grupo de investigación desde lo epidemiológico, biológico y ecológico.

Por otro lado, en la Universidad del Tolima se proyecta en cinco años contar con un grupo de investigación con diversas líneas, y que sea reconocido por MinCiencias, además que esté categorizado; aún no se tienen constituidas las líneas de investigación, porque no se encuentra establecido el grupo.

En el caso de la Universidad Francisco de Paula Santander, han realizado trabajos de investigación enfocados en el proceso de la modelación con la práctica pedagógica del profesor de matemáticas y también con aplicativos para comprender conceptos propios en problemas de optimización.

Por último, la Universidad Pedagógica Nacional cuenta con dos grupos de investigación reconocidos, denominados didáctica de la matemática y Re-Mate; ambos grupos aportan al programa de la licenciatura en matemáticas y a los semilleros de investigación. Entre las líneas de investigación se cuenta con tecnología y educación matemática, conceptos y procesos matemáticos, educación estadística y otros, pero en ninguna de estas líneas se tiene explícita una en modelación matemática para la educación.

En la Tabla 4, puede observarse la información de cada una de las ocho universidades consultadas.

Tabla 4
Grupos y líneas de investigación que abordan la modelación matemática

Universidad	Grupo de investigación	Líneas de investigación con presencia de la modelación matemática
Universidad de Antioquia	MATHEMA-Formación e Investigación en Educación Matemática	-Modelación y tecnologías en educación matemática
Universidad de Nariño	Grupo de Investigación en Biología Matemática y Matemática Aplicada (GIBIMMA)	-Biomatemática -Matemática aplicada
Universidad del Atlántico	Estudios Interdisciplinarios en Matemática, Educación y Desarrollo (GIMED).	No hay presencia de una línea de investigación en modelación matemática que se especifique en el PEP
Universidad del Magdalena		No presenta de forma explícita una línea de investigación en modelación matemática
Universidad del Quindío	Entre los grupos se encuentra-Escuela de Investigación en Biomatemáticas.	- Modelamiento matemático de dinámicas ecológicas y agroecológicas.
	- Grupo de Modelación Matemática en Epidemiología (GMME).	-Modelamiento Matemático de fenómenos teóricos eco-epidemiológicos. -Modelamiento matemático para el control de vectores.
	Seminario Interdisciplinario Grupo en Matemática Aplicada (SIGMA).	-Modelamiento matemático de dinámicas ecológicas y agroecológicas. -Modelamiento matemático y control de enfermedades infecciosas -Modelamiento matemático de fenómenos en fisiología
Universidad del Tolima		No presenta de forma explícita una línea de investigación en modelación matemática
Universidad Francisco de Paula Santander	Grupo de investigación en Pedagogía y Práctica Pedagógica (GIPEPP)	No se hace explícita la modelación matemática en el PEP, pero en trabajos de investigación y ponencias sí han desarrollado procesos con la modelación matemática.
Universidad Pedagógica Nacional	Didáctica de Matemática	Entre las líneas de investigación, no se tiene una orientada hacia la modelación matemática.

Conclusiones

La revisión de ocho Proyectos Educativos del Programa (PEP) de las licenciaturas en matemáticas en Colombia, reveló una diversidad significativa en el enfoque curricular hacia la modelación matemática, mostrando que la Universidad de Antioquia es la única que integra la modelación matemática como un componente temático explícito en la formación de maestros; en otras instituciones, como la Universidad Francisco de

Paula Santander, este proceso no está presente de manera formal, ni en competencias específicas ni en contenidos; y en las demás universidades la modelación es aplicada en áreas interdisciplinarias.

Lo anterior, resalta la necesidad de consolidar la integración de la modelación matemática en los currículos de las licenciaturas en matemáticas en la formación inicial, en este sentido Zaldívar et al. (2017) y Huincahue et al. (2018), mencionan la relevancia que tiene la presencia de la modelación matemática en los currículos educativos internacionales en los programas de formación, y en contraste con los PEP nacionales, aún persisten limitaciones en la articulación sistemática de este proceso.

Con respecto a los grupos de investigación vistos en los PEP, la Universidad de Antioquia tiene consolidada una línea en modelación matemática que aporta directamente al programa de la licenciatura en matemáticas, otras universidades han avanzado en desarrollar estudios que se abordan desde la modelación matemática en contextos aplicados de las matemáticas, y otras, carecen de líneas de investigación explícitas en este ámbito. Este hallazgo apunta a la necesidad de fomentar líneas de investigación y semilleros que tengan mayor presencia en la formación inicial de los futuros profesores de matemáticas a partir de la modelación matemática para incentivar su implementación desde la gestión del aula.

Finalmente, se busca que la modelación matemática se estudie y se incluya en los PEP de las licenciaturas en matemáticas, y que en las políticas educativas planteadas por el Ministerio de Educación Nacional se amplíe el concepto del proceso de enseñanza de la modelación matemática, tanto en los Estándares de Competencias Básicas, y los Derechos Básicos de Aprendizaje DBA, con el fin de garantizar que los futuros docentes estén mejor preparados para implementar la modelación matemática como un proceso en las aulas, contribuyendo así al desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes.

Referencias

- Berrío, J. D., Peña Ubarne, Z. F., & Torrenegra Giraldo, M. de los Á. (2021). Desarrollo del proceso de modelación matemática en licenciados en formación. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 14(1), 79–101. <https://doi.org/10.15332/s1657-107X>

- Blum, W. (2015). Quality Teaching of Mathematical Modelling: What Do We Know, What Can We Do? In S. J. Cho (Ed.), *The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 73–96). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-12688-3>
- Borromeo Ferri, R., & Blum, W. (2014). Barriers and motivations of primary teachers for implementing modelling in mathematics lessons. In B. Ubuz, C. Haser, & M. A. Mariotti (Eds.), *CERME 8–Proceedings of the Eight Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1000–1009). Ankara. <https://www.researchgate.net/publication/333353117>
- Chavarría-Vásquez, J., & Gamboa-Araya, R. (2024). La modelación matemática en el proceso de formación de docentes de matemática de secundaria. *Revista Electrónica Educare*, 28(1), 1–23. <https://doi.org/10.15359/ree.28-1.17503>
- Guacaneme-Suárez, E. A., Obando, G., Garzón, D., & Villa-Ochoa, J. A. (2013). Informe sobre la Formación inicial y continua de Profesores de Matemáticas: El caso de Colombia. *Cuadernos de Investigación y Formación Educación Matemática*, 8(Especial), 11–49.
- Guerrero-Ortiz, C., & Borromeo Ferri, R. (2022). Pre-Service Teachers' Challenges in Implementing Mathematical Modelling: Insights Into Reality. *PNA Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 16(4), 309–341. <https://doi.org/10.30827/pna.v16i4.21329>
- Huincahue, J., Borromeo Ferri, R., & Mena-Lorca, J. (2018). El conocimiento de la modelación matemática desde la reflexión en la formación inicial de profesores de matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 36(1), 99–115. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2277>
- Huincahue, J., & Mena-Lorca, J. (2015). Modelación matemática en la formación inicial de profesores. En *Actas de Jornadas Nacionales de Educación Matemática: XIX JNEM 2015*. (pp. 184–191). Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Jacobs, G., & Durandt, R. (2017). Attitudes of pre-service mathematics teachers towards modelling: A South African inquiry. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(1), 61–84. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00604a>

- Jiménez, R., & Wamba, A. (2004). ¿Podemos construir un modelo de profesor que sirva de referencia para la formación de profesores en didáctica de las ciencias experimentales? *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 8(1), 1–16.
- Ledezma, C., Morales-Maure, L., & Font, V. (2024). Educational experience on modelling for Panamanian mathematics teachers. *Alteridad. Revista de Educación*, 19(1), 58–70. <https://doi.org/10.17163/alt.v19n1.2024.05>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Serie Lineamientos Curriculares*. Dirección General de Investigación y Desarrollo Pedagógico del MEN. http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975_recurso_6.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de competencias, en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas* [Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden]. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje DBA*. <https://www.colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/derechos-basicos-de-aprendizaje>
- Molina-Toro, J. F., Villa-Ochoa, J. A., & Suárez-Téllez, L. (2018). La modelación en el aula como un ambiente de experimentación-con-graficación-y-tecnología. Un estudio con funciones trigonométricas. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 11(1), 87–115.
- Pena Acuna, F., Solares Rojas, A., Preciado Babb, A., & Ortiz Rocha, A. (2023). Comparación de Tendencias sobre la Modelización Matemática entre Latinoamérica y el Resto del Mundo: Una Revisión Bibliográfica. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 37(76), 532–554. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v37n76a08>
- Portela G., H. (2021). *El currículum: entre paradigmas y enfoques. Un itinerario poscrítico latinoamericano*. Editorial Teseo.
- Rendón-Mesa, P. A., Castrillón-Yepes, A., & Villa-Ochoa, J. A. (2024). Componentes de la modelación matemática y sus contribuciones en la realización de proyectos por parte de futuros profesores de matemáticas. *Revista venezolana de investigación en educación matemática*, 4(3), 1–41. <https://doi.org/10.54541/reviem.v4i3.115>

- Universidad de Antioquia. (2022). *Proyecto Educativo del Programa de Licenciatura en Matemáticas*. <https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/unidades->
- Universidad de Nariño. (2024). *Proyecto Educativo del Programa de Licenciatura en Matemáticas*. <https://www.udenar.edu.co/recursos/wp-content/uploads/2024/09/PEP-2024-Licenciatura-en-Matem%C3%A1ticas.pdf>
- Universidad del Atlántico. (2019). *Proyecto Educativo del Programa de Licenciatura en Matemáticas*. <https://www.uniatlantico.edu.co/wp-content/uploads/2023/07/PEP-LIC-EN-MATEMATICAS-2019.pdf>
- Universidad del Magdalena. (2020). *Proyecto Educativo del Programa de Licenciatura en Matemáticas*. https://www.unimagdalena.edu.co/Content/Public/Docs/Entrada_Programa5069/adjunto_1038-20240626111628_381.pdf
- Universidad del Quindío. (2016). *Proyecto Educativo del Programa de Licenciatura en Matemáticas*. https://aulasvirtuales.uniquindio.edu.co/RecDigital/Uniquindianidad/recursos/unidad4/PEP_Licenciatura_EnMatematicas.pdf
- Universidad del Tolima. (2015). *Proyecto Educativo del Programa de Licenciatura en Matemáticas*. http://fce.ut.edu.co/images/Pregrados/licenciatura_matematicas/PEP_DE_LICENCIATURA_EN_MATEMATICAS.pdf
- Universidad Francisco de Paula Santander. (2020). *Proyecto Educativo del Programa de Licenciatura en Matemáticas*. https://ww2.ufps.edu.co/public/archivos/oferta_academica/2fc1cb263010869bb40017d219953322.pdf
- Universidad Pedagógica Nacional. (2023). *Proyecto Educativo del Programa de Licenciatura en matemáticas*. https://cienciaytecnologia.upn.edu.co/wpcontent/uploads/2023/10/PEP_LM.pdf
- Villa-Ochoa, J. A. (2015). Modelación matemática a partir de problemas de enunciados verbales: Un estudio de caso con profesores de matemáticas. *Magis*, 8(16), 133–148. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m8-16.mmpe>
- Zaldívar, J., Quiroz, S., & Medina, G. (2017). La modelación matemática en los procesos de formación inicial y continua de docentes. *IE Revista de Investigación Educativa de La REDIECH*, 8(15), 87–110. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v8i15.63