

27

EXPLORACIÓN DE NECESIDADES PARA FORMAR LA CULTURA MATEMÁTICA EN LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN, MATEMÁTICA

EXPLORATION OF NEEDS TO FORM THE MATHEMATICAL CULTURE IN THE BACHELOR OF EDUCATION, MATHEMATICS

Eneida Antonia Terry Leonard¹

E-mail: eaterry@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8853-5912>

Lourdes María Martínez Casanova¹

E-mail: lmartinez@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1789-3891>

Longino Ramón Muñoz Del Sol¹

E-mail: lrsol@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3159-7124>

¹ Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” Cuba.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Terry Leonard, E. A., Martínez Casanova, L. M., & Muñoz Del Sol, L. R. (2020). Exploración de necesidades para formar la cultura matemática en la Licenciatura en Educación, Matemática. *Revista Conrado*, 15(71), 202-208. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

RESUMEN

La cultura matemática es uno de los temas más llamativos dentro de la literatura consultada, varias son las literaturas consultadas que hacen alusión, se considera que su formación es primordial desde los inicios de un futuro profesional. Se realizó una exploración de la realidad educativa con el objetivo de poner en evidencia la necesidad de formación de la cultura matemática, como principal objetivo de la carrera de la Licenciatura en Educación, Matemática, para formarla en el proceso de enseñanza aprendizaje de las disciplinas específicas del currículo.

Palabras clave:

Formación de la cultura matemática, dimensiones, disciplinas específicas.

ABSTRACT

Mathematical culture is one of the most striking topics in the literature consulted, several are the literature consulted that refer, its formation is considered essential since the beginning of a professional future. An exploration of the educational reality was carried out with the objective of highlighting the need for formation of the mathematical culture, as the main objective of the degree in Education, Mathematics, to train it in the teaching-learning process of the specific disciplines of the curriculum.

Keywords:

Mathematical culture formation, dimensions, specific disciplines.

INTRODUCCIÓN

La comprensión y el reconocimiento de que el desarrollo cultural es tan importante para el bienestar como el crecimiento económico, han ganado terreno pues en tiempos recientes se insiste en la formación **de una cultura** para todo: científica, informática, laboral, económica, ética, tributaria, política y demás

La cultura matemática es un tema que en el mundo actualmente es preocupante para muchos países, muestra de ello es el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, 2003) implementado en 40 países, en los que se han evaluado a una gran proporción de los estudiantes de 15 años para determinar si los mismos pueden activar la matemática que han aprendido para resolver propuestas presentadas en situaciones que son frecuentes en la vida cotidiana. Dejando ver así la cultura matemática que han adquirido para su desarrollo en la vida. Sin embargo, no se han encontrado autores que hayan investigado el tema de la cultura matemática en las ciencias pedagógicas a pesar de que subyace en la formación de cualquier individuo, más aún en los profesionales de las carreras: Licenciatura en Educación en las especialidades de Profesorado de Secundaria Superior Especialidad Matemática, Matemática – Computación, Ciencias Exactas, Matemática – Física, Matemática.

En el Modelo del profesional Plan de Estudio E: Licenciatura en Educación, Matemática (Cuba. Ministerio de Educación Superior, 2016), se declaran objetivos en varias disciplinas, que aluden a la formación de culturas relacionadas con los objetos y contenidos de las mismas. No obstante, solamente se precisan objetivos formativos respecto a la cultura matemática, en las disciplinas de Análisis Matemático y Álgebra, en tanto se declara en ellas: **“desarrollar, a través del aprendizaje de esas disciplinas, una cultura matemática y formas de pensar y actuar, sustentadas en la utilización de procesos de pensamiento, métodos, enfoques interdisciplinarios, procedimientos y estrategias, tanto cognitivas como metacognitivas, y una conducta en correspondencia con las principios y normas de la ética profesional pedagógica,”** pero no se precisan orientaciones específicas al respecto.

El análisis de las fuentes bibliográficas constata la existencia de una gran preocupación por el mejoramiento del estudio de la Matemática y la formación de su cultura en los profesionales en especial de esa carrera. La revisión de los documentos normativos, la observación de dicho proceso en el contexto de las disciplinas específicas de la carrera, como son: el Álgebra, el Análisis Matemático, la Geometría, Fundamentos Básicos de la

Matemática y Probabilidad y Estadística, la indagación mediante entrevistas encubiertas a profesores y estudiantes de Matemática, de la Universidad de Cienfuegos y la Universidad Pedagógica de Santa Clara, permiten apreciar que existen insuficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje y su concreción en la formación de la cultura matemática, manifestadas en los términos siguientes:

- No existe una percepción pedagógica de la necesidad de instrumentar la cultura matemática en el currículo como parte importante de la formación profesional.
- Dada la preocupación por la enseñanza de la Matemática en el mundo no se concreta en el accionar para la formación de la cultura matemática en los futuros profesionales de la educación de esta enseñanza.
- Existen limitaciones en las disciplinas específicas del currículo en la aplicación de vías para formar la cultura matemática de los futuros profesionales de Licenciatura en Educación, Matemática.
- Las orientaciones en el programa de las disciplinas específicas, sobre cómo formar la cultura matemática en los estudiantes de la Licenciatura en Educación, Matemática, son escasas.

Los docentes entrevistados no refieren con precisión y fundamentos sólidos las acciones dirigidas a la adquisición de una cultura matemática en sus estudiantes.

- No se aprovechan las potencialidades de los contenidos de las disciplinas específicas de la carrera para sistematizar los temas culturales, sino que se presentan con un carácter anecdótico y sin las premisas didácticas para llevarlo a cabo.

Lo anterior revela una contradicción entre las exigencias de forma implícitas del modelo del profesional de la Licenciatura en Educación, Matemática, frente a las insuficiencias detectadas en la práctica educativa, al no establecerse una relación sistemática entre los contenidos de las disciplinas específicas y las dimensiones que caracterizan la cultura matemática, de manera que favorezcan su formación en el futuro profesional de la educación.

Lo que conduce al objetivo de poner en evidencia la necesidad de formación de la cultura matemática, como principal objetivo de la carrera de la Licenciatura en Educación, Matemática, mediante métodos empíricos como entrevista, encuestas y análisis de documentos como libros de textos.

DESARROLLO

Las matemáticas no se inventaron para ser enseñadas. Sin embargo, se enseñan por una necesidad funcional, conservar el saber humano y para potenciar las capacidades de acción ante una gran cantidad de tareas. En

este sentido varios autores de la comunidad internacional como De Guzmán (1993); Bishop (1999); Molina (2003); Mingüer (2007); Cantoral (2013), han referido sus estudios al proceso de la construcción social del conocimiento matemático y su difusión institucional.

En Cuba desde la década del 40 se vienen realizando acciones para promover la cultura matemática en el terreno de las ciencias Físicas y Matemática, muestra de ello es la creación de la Sociedad Cubana de Ciencias Físicas y Matemáticas cuyo presidente fue el Dr. Pablo J. Miquel y Merino (1887-1944) hasta su fallecimiento.

Varios autores cubanos muestran su interés por formar y fomentar la cultura matemática en los estudiantes como es el caso de Terry, Camero & Muñoz (2014); Sánchez (2015), y se coincide con este último y mucho de los grandes matemáticos de estos tiempos que plantea que en las clases deberían desarrollar cultura matemática, la que le permite al hombre resolver situaciones problemáticas de la vida personal, ciudadana y laboral.

Molina (2003); Mingüer (2007), realizan una exploración en función de analizar el comportamiento del fenómeno *la cultura matemática*, en la Enseñanza Media y en los profesores de una institución específica.

Molina (2003), expone como principales componentes de la cultura matemática los conocimientos matemáticos del profesor, las habilidades que él demuestra en el aula, principalmente al utilizar la solución de problemas, y las actitudes positivas que tiene con los alumnos, tales como ser amable y respetuoso, sin embargo estos componentes no son suficientes para formar la cultura matemática de los estudiantes, sino se tiene en cuenta qué aspectos debe conocer el alumno y por ende el profesor que los llevan a conocer la matemática en toda su plenitud.

Se coincide con Mingüer (2007), al plantear que, cuando un profesor de matemáticas expone su curso lo hace mediante su cultura matemática, la cual se manifiesta: en la forma de concebir a la matemática misma y a la enseñanza y al aprendizaje de esta materia.

Con el objetivo de determinar las potencialidades y necesidades de la formación de la cultura matemática en la Licenciatura en Educación, Matemática, se realizó una exploración de la práctica educativa, para ello se utilizaron instrumentos como: encuestas y entrevistas a docentes y directivos de la Educación Superior de la enseñanza de la matemática, análisis de documentos: libros básicos y de consultas y encuestas a docentes egresados de la Licenciatura en Educación, Matemática.

Con el objetivo de recoger información en los docentes de matemática sobre su concepción de la cultura matemática

y la formación de la misma en sus estudiantes, se contó con la vasta experiencia en la Enseñanza Superior, de docentes y directivos de matemática de la UCP Félix Varela de Santa Clara y de la antigua UCP Conrado Benítez de Cienfuegos. A una muestra intencional de 16 de 20 docentes de matemática, con una media de 29 años de experiencia, se le realizaron interrogantes dirigidas a lo que entienden por cultura matemática, a lo que deben conocer los estudiantes para poder decir que tienen cultura matemática y a los aspectos que debe tener en cuenta el profesor para formar en ellos dicha cultura.

Al analizar las repuestas de cada una de las interrogantes se tiene que:

- ¿Qué entienden por cultura matemática?, como criterios comunes plantean que es el conjunto de valores acumulado a través del desarrollo histórico social de la matemática, que para hablar del concepto hay que partir del concepto cultura, considerándola como conocimiento que ha logrado almacenar la humanidad, y que la adquisición de conocimiento y habilidades constituye en sí la cultura matemática. Como criterios no comunes aportan que hablar del concepto, hay que hablar del concepto cultura científica, que las particularidades de carácter epistemológico también forman parte de la cultura matemática y la cultura científica en general.
- ¿Qué aspectos hay que tener en cuenta para decir que un estudiante tiene cultura matemática?, al respecto consideran que deben conocer la aplicación que tuvo la matemática en su surgimiento a partir de los diferentes fenómenos de la vida y en la actualidad, la necesidad de la aplicación de los contenidos de esta ciencia a las diferentes esferas de la vida, que deben conocer la historia de la matemática desde sus inicios, y su evolución como ciencia.

Es decir, que ven la necesidad de que el estudiante sea evaluado desde los aspectos histórico, cognitivos y de aplicabilidad, sin embargo no se precisan en los aspectos formativos, que debe tener para su futura profesión.

- ¿Qué aspectos se debe tener en cuenta para formar la cultura matemática?, desde el análisis de las repuestas se constata que en el currículo no queda claro el espacio para tratar aspectos como la historia de la matemática y la epistemología de la misma, que en los programas de las disciplinas además de los contenidos debe haber un espacio para estos aspectos y que el profesor debe buscar ese espacio.

Por lo que se evidencia que en los documentos normativos no queda explícita la necesidad de alcanzar una cultura matemática, ni queda claro el accionar que debe llevar a cabo el docente para la formación de la misma en los estudiantes de la Licenciatura en Educación, Matemática.

Encuesta a docentes y directivos de la Educación Superior de la Enseñanza de la Matemática

Se aplicó una encuesta a docentes de la Universidad de Cienfuegos y la Universidad Pedagógica de Santa Clara, con el propósito de determinar los aspectos esenciales para la formación de la cultura matemática en la Licenciatura en Educación, Matemática.

El diseño muestral respondió a una selección intencional de 28 docentes de la Enseñanza Superior, con un promedio de 29 años de experiencia y 19 años en la Enseñanza Superior, 10 son Master, 5 Doctores, 10 ambos y el resto no tienen títulos académicos. Como aspectos que consideran de importancia para la formación de una cultura matemática en sus estudiantes se encuentran:

- Los fundamentos didácticos y metodológicos de los contenidos.
- La necesidad de un claustro competente y con ánimos de enseñar bien la matemática.
- La interdisciplinariedad de la Matemática con otras ciencias.
- Los elementos que conforman la matemática recreativa, como curiosidades y acertijos matemáticos.
- El enfoque epistemológico de la ciencia matemática.
- La utilización de las potencialidades de las TIC.
- La realización de trabajos investigativos.
- La historia de la matemática.
- La motivación del estudiante hacia la carrera.

Es evidente que todavía es reducida la idea de que la cultura matemática se forma teniendo en cuenta su historia, su aplicabilidad y los elementos relativos a sus contenidos. Sin embargo, no se evidencia las cosas propias para un profesional como lo formativo

Estos aspectos antes mencionados, caracterizan la cultura matemática de los estudiantes de la Licenciatura en Educación, Matemática, pueden ser agrupados en cuatro dimensiones cognitiva, histórica, de aplicabilidad y formativa

Teniendo en cuenta estas dimensiones se realiza un análisis a los documentos: libro de texto y consulta de las disciplinas específicas con el objetivo de constatar cómo se evidencian en los temas, mostrando la distribución por autores y dimensiones. Se tomó una muestra de diez de los más usados por el docente y representativos del módulo de textos de la carrera.

En los mismos se registró lo siguiente:

En el libro Álgebra Lineal de Alavés (1987), en 5 temas de 238 ejercicios no refiere ejercicios de aplicabilidad, de la historia de la matemática, ni a aspectos recreativos o formativos; en el libro Ejercicios sobre teoría de grupo de Sabater (1990), en 8 temas de 418 ejercicios sucede lo mismo, en Álgebra Lineal de Varela, Suárez, Castro & Baldoquín (2003), de 8 temas en 232 ejercicios el 4,3 % son de aplicabilidad, en los libros de geometría, Geometría Elemental de Pogorélov (2001), en 2 temas de 410 ejercicios en ninguno se refleja la dimensión de aplicabilidad, de la historia de la matemática, ni aspectos recreativos o formativos, en Complemento de Geometría Analítica de Calderón, Díaz & Varela (2006), en 5 temas de 104 ejercicios sucede lo anterior.

En los libros de Análisis Matemático: en el Análisis Matemático Tomo II de Valdés, (1983), en 7 temas de 57 ejercicios no hay ejercicios de aplicación, ni hacen referencias a la historia de la matemática u otras áreas de la vida, en el Análisis Matemático Tomo I de Sánchez(2001), en 6 temas de 343 ejercicios el 0,3 % es de aplicación solamente, en los 4 tomos del cálculo con trascendentes tempranas de Stewart(2006), en 17 temas de 6748 ejercicios el 17,3 % de ellos son de aplicabilidad y se tratan en algunos capítulos, algunas cuestiones de la historia de la matemática y propone estrategias y principios para el trabajo con problemas, y en los dos tomos: Análisis Matemático en R y Análisis Matemático R2 de Jiménez (2010, 2012), en 12 temas de 363 ejercicios el 6,3 % de ellos son de aplicabilidad y ninguno hace referencia a la historia de la matemática, ni a aspectos recreativos o formativos.

Lo anterior, permite afirmar que la contribución de la bibliografía básica de la Licenciatura en Educación, Matemática a la formación de la cultura matemática es incipiente, ya que se abordan algunos temas aislados sin que estos se lleguen a sistematizar como complementos de los contenidos tratados en esos textos. El texto del autor Stewart (2006), puede considerarse como excepción ya que en cada uno de los capítulos se presentan apéndices de temas correspondientes a algunas de las dimensiones analizadas.

Se aplicó una encuesta a docentes con el objetivo de determinar el estado de conocimiento y criterios acerca de la formación y desarrollo de la cultura matemática en la Licenciatura en Educación, Matemática, en las especialidades de Profesorado Secundaria Superior Especialidad Matemática, Matemática – Computación, Ciencias Exactas, Matemática – Física, Matemática. Fue aplicado a una muestra de 36 docentes egresados de las carreras antes mencionadas, procedentes de la provincia

Cienfuegos con una media de 48 años de edad y 27 años de trabajo en Educación.

En la encuesta se tuvo en cuenta dos puntos de análisis: con qué frecuencia se trataron en su carrera las dimensiones consideradas por la autora con anterioridad, en la formación de su cultura matemática, y la preparación de los docentes para contribuir a la formación de la cultura matemática de los estudiantes en cuanto a dichas dimensiones. Se tomaron como categorías ordinales siempre, a veces y nunca y el procesamiento estadístico de la encuesta a los docentes se presenta mediante gráficos y tablas

En el primer punto, 30 docentes que constituyen el 83,3%, señalan que siempre se evidenció la dimensión cognitiva en la formación de su cultura matemática y 6 docentes que constituyen el 16,6%, señalan que solo a veces se evidenció; que la dimensión histórica se trató siempre, manifestaron 16 docentes que representa el 44,4 % y a veces, 20 docentes que representa el 55,5 %; la dimensión aplicabilidad se evidenció siempre en la carrera para 15 docentes que constituye el 50 %, y para 21 docentes que representa el 70 %, a veces; y la dimensión formativa para 30 docentes que constituye el 83,3 % manifestaron que se trató siempre y para 6 docentes que constituye el 16,6 %, a veces.

Dado estos resultados se observa que las dimensiones cognitivas y formativas se evidenciaron con mayor frecuencia en las carreras antes mencionadas y la inestabilidad en la frecuencia que se manifestaron en estas carreras, las demás, destacando la necesidad en que deben influir todas para contribuir a la formación de la cultura matemática.

En el segundo punto, 21 docentes manifiestan sentirse medianamente preparados en la dimensión histórica, y aplicabilidad, lo que representa el 58,3 % y 15 docentes entre preparados y muy bien preparados, que representa el 41,6 %, lo que permite deducir que en estas carreras ha sido insuficiente la incidencia en ellos en cuanto a los aspectos sobre la historia de la matemática, las relaciones de esta con otras áreas de la vida social, cultural y práctica (Figura 1 y 2).

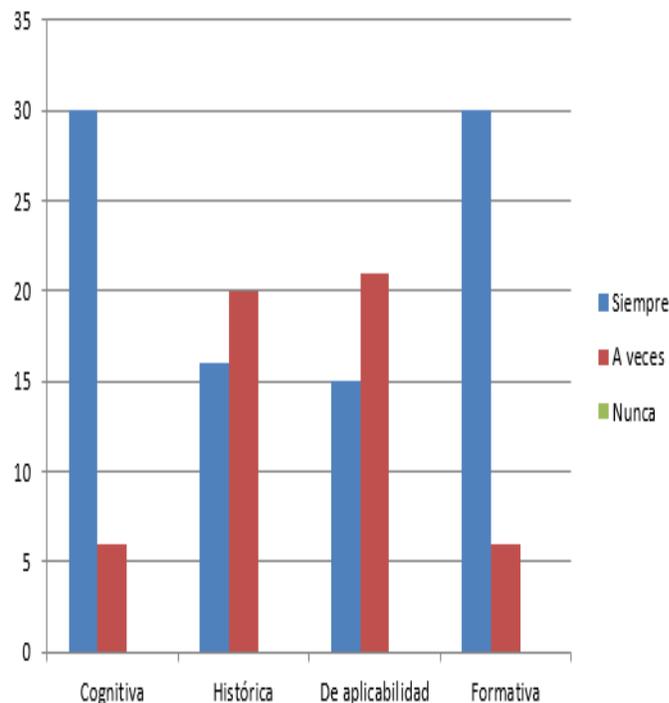


Figura 1. Frecuencia con que las dimensiones para la formación de la cultura matemática en se trataron en las carreras Licenciatura en Educación, Matemática, en las especialidades de Profesoría Secundaria Superior Especialidad Matemática, Matemática – Computación, Ciencias Exactas, Matemática – Física, Matemática.

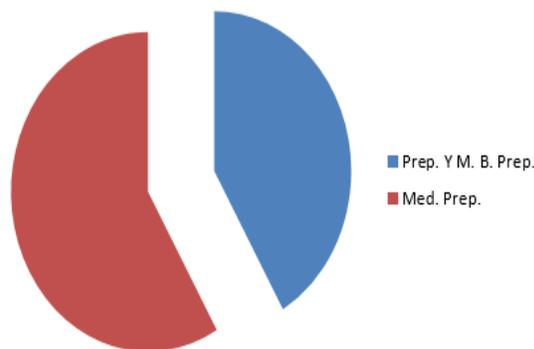


Figura 2. Preparación de los docentes para contribuir a la formación de la cultura matemática de los estudiantes.

Se concluye confrontando los resultados de los instrumentos antes mencionados mediante una triangulación dirigida en tres líneas directrices: la primera línea corresponde al criterio acerca del contenido de la definición de cultura matemática y de las posibles dimensiones para su formación; la segunda se refiere a la preparación de los docentes, tanto epistemológica como didáctica para

formar la cultura matemática en los estudiantes y la tercera línea directriz a los criterios emitidos respecto a las posibilidades del currículo de sus disciplinas con ese fin.

Primera línea. Criterio acerca del contenido de la definición de cultura matemática y de las posibles dimensiones para su formación

Se considera positivo que:

Los docentes tienen un adecuado criterio sobre el concepto de cultura matemática.

Valoran la importancia de los aspectos o dimensiones que el estudiante debe dominar para la posible evaluación de su cultura matemática.

Consideran que dentro de los aspectos o dimensiones se encuentran la historia de la matemática, la aplicación de esta a los problemas de la vida práctica y profesional, la relación de esta con otras áreas de la vida y el conocimiento de esta ciencia desde el punto de vista epistemológico y didáctico.

Sin embargo:

No enfatizan en sus criterios sobre lo formativo como un aspecto o dimensión de la cultura matemática en estos estudiantes.

No tiene una clara idea de cómo contribuir a la formación de la cultura matemática de forma sistemática en las distintas disciplinas específicas de la carrera.

Segunda línea. Preparación de los docentes, tanto epistemológica como didáctica para formar la cultura matemática en los estudiantes

Por parte de los docentes existe el reconocimiento de la importancia de la formación de la cultura matemática en los futuros profesionales de la educación matemática de manera sistemática.

Reconocen la necesidad de profundizar sus estudios sobre otras vertientes de la matemática, así como su enfoque epistemológico.

Como elemento negativo se tiene que:

Los docentes encuestados de carreras anteriores al Plan E manifiestan no haber recibido una buena preparación, didácticamente estructurada para la formación de la cultura matemática en sus estudiantes.

Los docentes manifiestan no sentirse muy bien preparado o preparado en los aspectos o dimensiones que caracterizan la cultura matemática.

Tercera línea. Criterios respecto a las posibilidades del currículo de sus disciplinas y los libros de texto y de consulta con ese fin.

Los docentes consideran la necesidad de implementar desde el currículo la formación de la cultura matemática en la carrera.

Se cuenta con la existencia de bibliografía para los contenidos de las disciplinas específicas de la carrera.

Sin embargo:

Los libros de textos básicos y de consultas muestran que sus ejercicios carecen de información de la historia de la matemática, de aplicación a la vida práctica, a la interdisciplinariedad y aspectos como el arte, la naturaleza, el juego, lo cual de manera sistemática, contribuiría con la formación de la cultura matemática de los estudiantes.

Los docentes manifiestan que los programas de disciplinas deben hacer alusión a la formación de la cultura matemática y como debe implementarse.

CONCLUSIONES

Del análisis empírico realizado ha resultado que la formación de la cultura matemática tiene gran importancia para la preparación práctica y profesión de un estudiante de la Licenciatura en Educación, Matemática. Por lo que se llega a la conclusión de que existen aspectos como la historia de la matemática, la aplicabilidad de la misma a otras áreas del conocimiento y la relación que tiene la matemática con la naturaleza, la vida práctica y cotidiana, su epistemología y los aspectos formativos de la carrera, que caracterizan la cultura matemática que debe tener el futuro profesional. La formación de la cultura matemática debe ser el objetivo fundamental de los programas de las disciplinas específicas del currículo, mostrando una vía al docente para la misma. Existe la necesidad de una bibliografía que contribuya en gran medida a esta formación y que además se cuenta con la preparación del docente

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bishop, A. (1999). Enculturación Matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural. México: Paidós.
- Calderón, J., Díaz, J., & Varela, M. V. (2006). Complemento de Geometría Analítica. La Habana: Félix Varela.
- Cantoral, R. (2013). Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa (B). Barcelona: Gidesa.

- Cuba. Ministerio de Educación Superior. (2016). Plan de Estudio E: Modelo del profesional. Licenciatura en Educación Matemática. La Habana: MES.
- De Guzmán, M. (1993). Tendencias innovadoras en educación matemática. Madrid: Facultad CC Matemáticas - UCM.
- Jiménez, H. M. (2010). Programa de la Disciplina Análisis Matemático. La Habana: Ministerio de Educación.
- Jiménez, H. M. (2012). Análisis Matemático en R2 y Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. La Habana: Pueblo y Educación.
- Mingüer, L. (2007). Entorno sociocultural y cultura matemática en profesores del nivel superior de educación. Estudio de caso en el Instituto Tecnológico de Oaxaca. (Tesis de doctorado). México: CICATA-IPN.
- Molina, C. M. (2003). Reseña de Conceptuación del término cultura matemática en el nivel secundaria. Revista Educación Matemática, 15(2), 185-188. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/405/40515209.pdf>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. (2003). La evaluación de la "Cultura Matemática" en PISA 2003. Marco conceptual y actividades de las pruebas. Montevideo: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico.
- Pogorélov, A. V. (2001). Geometría Elemental. La Habana: Pueblo y Educación.
- Sabater, A. A. (1990). Ejercicios sobre teoría de grupos. La Habana: Pueblo y Educación.
- Sánchez, C. (2001). Análisis Matemático Tomo I. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
- Sánchez, C. (2015). Temas fértiles para la cultura matemática. Conferencia Paralela XIV CIAEM-IACME. Chiapas, México.
- Stewart, J. (2006). Cálculo con Trascendentes Tempranas. Parte I, II, III, IV. La Habana: Félix Varela.
- Terry, E. A., Camero, Y. C., & Muñoz, L. R. (2014). Aproximación a una cultura matemática en la formación profesional de los estudiantes de la carrera Matemática-Física, ¿Utopía o realidad? Revista Conrado, 10(46), 5-11.
- Valdés, C. (1983). Análisis Matemático. Tomo II. Análisis diferencial e integral de funciones reales de una variable real. La Habana: Pueblo y Educación.
- Varela, M. V., Suárez, L., Castro, M., & Baldoquín, G. (2003). Álgebra Lineal. La Habana: Félix Varela.