

Revista Latinoamericana de Difusión Científica



Competencias matemáticas para el desarrollo de habilidades cognitivas en estudiantes universitarios

DOI: <https://doi.org/10.38186/difcie.47.10>

Andrés Jiménez Beleño*

RESUMEN

El presente artículo tuvo como objetivo fundamentar y analizar la vinculación que tiene el manejo de las competencias matemáticas en los estudiantes universitarios con las habilidades cognitivas y pensamiento lógico desarrolladas en éstos. Para ello se sustenta en una revisión documental que permitió dilucidar el concepto de competencias matemáticas, su fundamentación, algunas actividades de aprendizaje y evaluación relacionadas al área educativa, y las habilidades cognitivas de razonamiento matemático que deberían manejar los estudiantes universitarios. En atención a su metodología se recurrió al paradigma cualitativo, fundamentado en la hermenéutica para el procesamiento de la información recabada en las fuentes consultadas. Como conclusión más relevante se obtuvo que las competencias básicas matemáticas permiten a los alumnos adquirir las habilidades y los conocimientos necesarios para realizar operaciones simbólicas, utilizando un lenguaje numérico adecuado. También incluye el desarrollo de la capacidad de descodificar e interpretar el lenguaje formal y simbólico para entender su relación con el lenguaje cotidiano. Asimismo, desarrolla el pensamiento lógico, la abstracción, síntesis, concentración, capacidad de análisis, entre otras ventajas de aportes cognitivos.

PALABRAS CLAVE: Matemáticas; estudiante universitario; educación; razonamiento.

*Profesor en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de la Guajira, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000000248610516>. E-Mail: andresjibe13@ail.com

Recibido: 28/04/2022

Aceptado: 08/06/2022

Mathematical competences for the development of cognitive abilities in university students

ABSTRACT

The objective of this article was to support and analyze the link between the management of mathematical competencies in university students and the cognitive and logical thinking skills developed in them. For this purpose, it is based on a documentary review that allowed elucidating the concept of mathematical competences, its foundation, some learning and evaluation activities related to the educational area, and the cognitive skills of mathematical reasoning that university students should handle. Regarding its methodology, the qualitative paradigm was used, based on hermeneutics for the treatment of the information collected from the sources consulted. As the most relevant conclusion, it was obtained that basic mathematical competences allow students to acquire the necessary skills and knowledge to perform symbolic operations, using an adequate numerical language. It also includes the development of the ability to decode and interpret formal and symbolic language to understand its relationship with everyday language. It also develops logical thinking, abstraction, synthesis, concentration, analytical skills, among other advantages of cognitive contribution.

KEY WORDS: Mathematics; University students; education; reasoning.

Introducción

El aprendizaje por competencias es un enfoque pedagógico que combina diferentes tipos de conocimientos y habilidades. Por tanto, se fundamenta en distintas teorías del aprendizaje y mecanismos de evaluación. No obstante, el desarrollo en competencias en matemáticas representa un continuo desafío, por lo imperativo que resulta que los educandos manejen herramientas para la apropiación del uso de la lógica y el discernimiento. Esto les permite extrapolar los contenidos mucho más allá de los salones de clases, con una aplicación de saberes para los estudiantes que traslada el conocimiento a la vida diaria, constituyendo sapiencia para la autonomía, adaptación al contexto social, habilidad de codificar y decodificar, traducir, interpretar y distinguir entre diferentes tipos de representaciones de objetos y situaciones.

Sin lugar a duda, se puede decir que, el Estado colombiano promueve una educación basada en el conocimiento técnico, científico y humano, ayudando a las personas a desplegar su potencial creativo y promoviendo la participación activa de los estudiantes.

Para ello se sigue una línea de investigación, innovación y vanguardia en las distintas carreras que se ofrecen en las universidades del país. Siempre hacia la promulgación de una educación universitaria integral que responda a las distintas áreas del saber y forme profesionales capaces de contribuir a una sociedad más justa, equitativa, informada y competitiva. Por lo cual se hace necesario el manejo de una serie de competencias entre las que figuran las matemáticas como principales capacidades para: razonar, pensar, argumentar, plantear y resolver problemas.

En ese orden de ideas, resaltan los razonamientos de Martínez et al (2020), cuando plantea que en Latinoamérica han germinado métodos de innovación socioeconómicos, que son el resultado de la dinámica de enseñanza de criterios integrales que abarcan modelos educativos de competencias múltiples, el cual le permiten al estudiante interactuar con el mundo cotidiano; afirmando que muchos de esos modelos se asientan en los principios establecidos por la Organización de la Naciones Unidas para el Desarrollo de la Educación, la Cultura y la Ciencia (UNESCO), mediante la formación por competencias.

Entendiendo que las competencias son el resultado de aprendizajes más completos y prácticos, encaminados al desarrollo de las habilidades del estudiante para que éste pueda integrarse a la dinámica informativa general. Más concretamente, el desarrollo de competencias en matemáticas constituye un importante reto, pues es imperativo que se les proporcione a los estudiantes las herramientas para apropiarse del conocimiento, así como la información, con la intención de generar en ellos una racionalización de las experiencias, así como uso lógico del pensamiento. En consecuencia, pensar y razonar forman parte de ese desarrollo que se facilita a través de las competencias matemáticas.

El dominio e implementación de las competencias matemáticas en los estudiantes universitarios, es fundamental pues potencia la capacidad de análisis, el razonamiento, así como la habilidad para sintetizar y aplicar el conocimiento. Esto conlleva a la alfabetización matemática para fortalecer la capacidad de reconocer y comprender el papel del hombre en el mundo, de tomar decisiones con conocimiento de causa y de utilizar las matemáticas adecuadamente en la vida como un ciudadano constructivo, comprometido y solidario (García & Benítez , 2011).

Sobre la base de estas consideraciones, el artículo se inscribe dentro de una metodología de revisión documental, teniendo como objetivo: fundamentar y analizar la

vinculación que tiene el manejo de las competencias numéricas en los estudiantes universitarios de carreras tanto científicas y tecnológicas como humanistas, para así poder determinar qué tipo de razonamiento emerge en los estudiantes después de dominar las competencias matemáticas.

Para lograr este propósito se da inicio con algunas definiciones que abordan los fundamentos sobre los que se sustenta las competencias matemáticas, permitiendo determinar el ámbito de acción educativo sobre el tema, para luego ahondar en el concepto y contenido básico de las competencias matemáticas en los estudiantes universitarios. Consecutivamente se plantean algunos elementos relacionados a las actividades de aprendizaje y evaluaciones en los contenidos matemáticos, para finalizar profundizando en las habilidades cognitivas de razonamiento matemático que deberían manejar los estudiantes universitarios. Tras presentar los principales fundamentos teóricos del artículo, se muestran en detalle las consideraciones metodológicas, así como la discusión de los resultados, para posteriormente dar paso a las conclusiones.

1. Metodología

Se realizó una investigación cualitativa centrada en la técnica de revisión documental, es decir, una exploración sistemática de fuentes secundarias, como: libros, artículos académicos, monografías, informes de investigación y todos los registros fiables relacionados con el tema abordado. De acuerdo con Orozco & Díaz (2018), la investigación documental permite acopiar información referente al tópico de interés a través de consultar e indagar documentos en línea. A pesar de tratarse de un artículo que no es elaborado a partir de fuentes primarias, se plantea como un documento de consulta al momento de ahondar sobre el estado del arte de una determinada temática, ya que se encuentra respaldado por fuentes confiables y actualizadas que le confieren validez dentro de la comunidad científica.

En consecuencia, la revisión documental de esta investigación se esgrimió a través de los buscadores académicos electrónicos en una indagación de aproximadamente 200 fuentes, con los descriptores: fundamentos, concepto y contenido básico de las competencias matemáticas, al igual que habilidades cognitivas en los estudiantes relacionados a dichas competencias.

Con el presente artículo se pretende dar una visión actualizada en torno a la vinculación que tiene el manejo de las competencias matemáticas en los estudiantes universitarios con el desarrollo de las habilidades cognitivas, las cuales constituyen categorías de análisis que han sido previamente estudiadas. De igual manera, la aplicación de los fundamentos de la hermenéutica, permitió que los planteamientos de autores latinoamericanos y universales, fueran contextualizados a la realidad de las universidades colombianas.

2. Resultados

2.1. Fundamentos de las competencias matemáticas

El término competencias en el argot educativo constituye un tema muy debatido, que ha dado paso a grandes polarizaciones. Para muchos representa un artilugio con el cual se pretende abordar un área de gran importancia para la educación, la cual no termina de responder a las demandas pedagógicas que se requiere en la actualidad. Para otros representa una gran oportunidad para generar los cambios que demanda una nueva concepción del hecho educativo. Lo cierto es que el término merece ser analizado desde los aportes que verdaderamente propiciará la vanguardia académica que se ha planteado como reto muchos sistemas educativos y cómo éstos pueden marcar una gran diferencia entre los educandos formados por competencias, que les permitan ser más eficientes en su cotidianidad, relacionando la sapiencia profesional con las dificultades reales que se le presentan en la vida.

En este sentido y particularmente con el tema que este artículo aborda, relacionado con las competencias matemáticas, resulta de interés lo expresado por Alsina (2010), cuando refiere que la introducción de un plan de estudios basado en competencias, aumenta la adquisición de las habilidades básicas que en la educación y representan el componente procedimental en la formación integral del estudiante. Esto significa un paso adelante para formar personas más eficaces a la hora de conseguir soluciones a los problemas de la vida diaria, yendo más allá de las tareas puramente académicas y enseñando a los alumnos a enfrentarse con éxito a los retos de la vida; buena parte de estos logros a las competencias matemáticas, las cuales aumentan en los estudiantes la capacidad de pensar, razonar y cuantificar situaciones de la vida cotidiana.

De acuerdo con Barrantes (2010), el llamado modelo de "educación basada en competencias" pretende salvar la brecha entre las exigencias de la formación educativa y la sociedad laboral de hoy, aportando nuevos elementos de preparación para los futuros trabajadores, donde éstos puedan ser éticamente sólidos, eficaces y tengan éxito en su vida laboral y profesional. Esto les permite transpolar las competencias no sólo en el ámbito laboral, sino en todos los planos personales y sociales del individuo.

La habilidad matemática más básica adquirida por los estudiantes mediante un aprendizaje generado por el modelo de educación por competencias, proporciona a los alumnos de cualquier disciplina la capacidad de utilizar el lenguaje de las matemáticas para comunicarse con el mundo cotidiano y así poder desarrollar ciertas habilidades lógicas, entre las que se encuentran pensar y razonar, incluyendo la capacidad para plantear diferentes formas de: identificar, discriminar, diferenciar, cuantificar, buscar y entender la vida desde su cotidianidad más elemental.

En Colombia, el tema de las competencias en la educación forma parte del debate sobre la mejora de la calidad educativa. Desde la perspectiva del aprendizaje de las matemáticas, además de estimular la reflexión, el propósito principal se centra en proporcionar alternativas a problemas concretos que puedan resolverse utilizando los conocimientos de la ciencia numérica adquiridos, es decir, el estudio de las matemáticas debe permitir al alumno actuar con eficacia en diferentes situaciones de la vida cotidiana. Esto significa que los objetivos pedagógicos que se proponen en la enseñanza de las matemáticas deben promover métodos de aprendizaje y de acción en los contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales derivados del razonamiento numérico, que conduzca a la utilización voluntaria de modelos matemáticos como alternativas de solución para los problemas de la vida diaria (Restrepo, 2017).

Se debe entender, entonces, que los fundamentos de las competencias matemáticas en todos los niveles del sistema educativo, pretende aportar un conocimiento en el aula que les permita a los docentes generar en los alumnos argumentos lógico-matemáticos de diferentes tipos. Esto les permite desarrollar procedimientos intuitivos, que los lleven a construir y expresar soluciones válidas en su accionar diario. Para ello necesita modelar o traducir la situación problema particular en las que sea necesario sumar, multiplicar o aplicar cualquier otra operación básica. Posterior a ello el estudiante podrá validar a través del

análisis y la reflexión los resultados obtenidos y así llevar un monitoreo periódico de sus avances.

Las demandas de las sociedades actuales exigen de la educación en términos de formación para el progreso, que se incluyan en los currículos competencias que respondan a una sociedad globalizada, donde el desarrollo esté internacionalizado. Esto con el fin de brindar un conocimiento general que deben manejar los profesionales en todas las carreras. Por lo cual se debe tomar en cuenta que las estrategias de enseñanza en fundamentos matemáticos se basan en sistemas numéricos que permitan a los estudiantes desarrollar competencias de abstracción, análisis y síntesis, necesarias y aplicables en diversas actividades profesionales en todo el mundo (Garay et al., 2017). Esta situación plantea una necesidad evidenciada en la formación en matemáticas en general para todos los programas académicos.

Para (Alvis et al., 2019), la competencia matemática se encuentra anclada en una nueva realidad educativa donde se integran propuestas pedagógicas que responden a las necesidades del individuo en desarrollo, que además requieren de una educación centrada en la integridad, la síntesis social, la trascendencia y la vinculación del individuo con el entorno. Todo ello sin dejar de lado la importancia de abordar los contenidos matemáticos desde una perspectiva funcional. Así pues, el entorno de aprendizaje permite el diseño pedagógico para el desarrollo de la competencia matemática en el aula, con lo cual se establecen correspondencias con la realidad del entorno en el que vive el alumno, contribuyendo así al desarrollo de una ciudadanía activa.

Las competencias matemáticas se fundamentan en la habilidad para plantear y resolver diferentes tipos de problemas matemáticos, a fin de resolverlos mediante el uso de diversos métodos, estrategias y algoritmos, pero también conlleva una relación directa de estos conocimientos con el ámbito de la vida y entorno del alumno. De esta forma se le proporcionan al estudiante una serie de conocimientos matemáticos aplicables a su realidad inmediata. Esta habilidad contempla la elección entre las diferentes formas de representación y sus interrelaciones de acuerdo con la situación y el propósito específico de cada persona.

Sobre este particular (Hidalgo et al., 2018), refieren que las habilidades matemáticas apoyan el desarrollo cognitivo de los estudiantes, de modo que se logren preparar para

tomar las mejores decisiones en el mundo real. La enseñanza de las habilidades matemáticas se basa en patrones así como en la repetición de algoritmos, lo que lleva a la resolución de problemas mediante el pensamiento lógico y la aplicación de los procedimientos matemáticos.

Las competencias matemáticas se basan en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos, las formas de expresión y el razonamiento matemático, tanto para la producción e interpretación de distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad. También facilita la utilización de los saberes matemáticos de forma espontánea, el uso de los elementos numéricos en diversas maneras de argumentar y razonar en los ámbitos personal, social o laboral; al igual que proporciona al estudiante la habilidad para interpretar, producir la información, resolver los problemas provenientes de situaciones cotidianas y del resto de los campos del conocimiento, ayudando en la toma de decisiones.

2.2. Concepto y contenido básico de las competencias matemáticas

Las competencias matemáticas deben dotar a los estudiantes de capacidades y conocimientos necesarios para poder utilizar un lenguaje numérico apropiado, de forma que puedan ser capaces de realizar operaciones básicas simbólicas, por ejemplo de suma, resta, multiplicación y división. También comprende el desarrollo de la habilidad para descodificar e interpretar el lenguaje formal y simbólico, además de entender su relación con el habla cotidiana, formando al alumno para poder traducir desde el lenguaje coloquial al lenguaje simbólico/formal; manipular proposiciones y expresiones que contengan símbolos y fórmulas; realizando cálculos de operaciones básicas que involucre las matemáticas, utilizando con destreza los procesos de análisis y deducción.

Para Holguín (2016), las matemáticas constituyen una ciencia de patrones y relaciones, al entender y utilizar esos patrones se puede desarrollar en el estudiante un conjunto de competencias matemáticas que le permitirán relacionar ese conocimiento con experiencias cotidianas y situaciones del mundo real. En la sociedad actual, las personas necesitan adquirir conocimientos y habilidades que les permitan trabajar como ciudadanos profesionales y responsables, no sólo en la escuela, sino también en la vida cotidiana.

Los planes y programas de estudios basados en competencias proporcionan conocimientos concretos que permiten a los estudiantes desenvolverse a lo largo de la vida en diferentes contextos, comprender el mundo e influir en él. Esto también los lleva a establecer relaciones armoniosas con los demás y participar eficazmente en la vida social, profesional y política (Vargas et al., 2018). El contenido básico de las competencias matemáticas se centra en proporcionar al estudiante las capacidades para pensar, razonar, calcular e interpretar adecuadamente diversos contextos.

Así mismo se puede decir, que las competencias matemáticas se orientan hacia las capacidades de: buscar, analizar, procesar, representar y comunicar diferentes tipos de información, decodificando y traduciendo la misma. Lo anterior debe complementarse con contenidos dirigidos a modelar y utilizar lenguaje simbólico y las operaciones formales, a partir del trabajo con fórmulas simples y ecuaciones que permitan calcular las dimensiones de distintas piezas y/o herramientas usadas en el razonamiento lógico.

Según Ramón & Vilchez (2019), el proceso de aprendizaje de las matemáticas debe basarse en un auténtico método de descubrimiento por parte de los alumnos, ya que éstas no se enseñan, sino que se crean. En el desarrollo de las competencias matemáticas, el método es tan importante como el contenido, por lo que la enseñanza debe basarse en los procesos de pensamiento matemático que subyacen a la resolución de problemas, los cuales trascienden en muchos casos al propio contenido. Por lo tanto, los conceptos e ideas matemáticas se basan en su relación con los fenómenos que los generaron, y en su aplicación en el proceso de enseñanza.

Los conocimientos y la comprensión de los elementos matemáticos, al igual que las operaciones o relaciones básicas presentes en los contenidos docentes relacionados a esta área de estudio, permiten el desarrollo de las destrezas necesarias para aplicar principios y procesos numéricos básicos en situaciones cotidianas del ámbito personal, social y laboral, a través de un análisis y producción de información. Los contenidos básicos matemáticos deben estar relacionados con la autonomía, la perseverancia y el esfuerzo para abordar situaciones de creciente complejidad, enfocando el esfuerzo en la sistematización, la mirada crítica y la habilidad para comunicar con eficacia los resultados del propio trabajo.

Sobre este particular destacan los señalamientos de (Martínez et al., 2017), cuando refieren que las competencias matemáticas en los alumnos de educación superior muestran

un nivel muy bajo de desempeño, demostrando que es necesario que los docentes entiendan que se hace imperativo buscar un nuevo modelo educativo donde verdaderamente se facilite al estudiante el aprendizaje correcto de los contenidos matemáticos, relacionando la corriente aritmética, la reflexión algebraica y el pensamiento práctico.

Los profesores de educación secundaria por su parte deben ser capaces de manejar las competencias matemáticas relacionadas con: el pensamiento algebraico, los números y sus relaciones, las figuras y cuerpos geométricos, los planos cartesianos, las funciones, los procesos de cambio o variación; al igual que la medición, el cálculo geométrico, los procesos cognitivos, el cambio conceptual en matemática y ciencia, las escalas, las semejanza, la historia de las matemáticas, la predicción, el azar, la presentación y tratamiento de la información, entre otros (Juárez & Arredondo, 2017).

Por tal motivo, los docentes deben estar preparados para la tarea de desarrollar competencias básicas en matemática fundamentadas en promocionar el uso funcional del conocimiento numérico en situaciones propias del entorno natural, social y cultural de los alumnos o personas involucradas. Si una propuesta educativa plantea tomar la resolución de problemas como motor de los procesos de enseñanza y aprendizaje, será preciso combinar bien lo que son los referentes reales y lo que es poner en juego las estrategias de resolución, pero sin disfrazar o camuflar problemas sino buscando su autenticidad.

Las matemáticas deben conceptualizarse dentro de un contexto humano como el resultado de un consorcio cultural, una combinación de actividades que implica una nueva forma de ver las cosas. Es un área muy compleja del proceso evolutivo del pensamiento, lo que dificulta la tarea de relacionarlo al método de enseñanza y aprendizaje; para hacerlo hay que tratar la ciencia numérica desde una perspectiva histórica y cultural que inevitablemente está presente en todos los aspectos de la vida humana, cuyo estudio permitirá gestionar y resolver los problemas del entorno (Manzueta et al., 2018).

Las competencias matemáticas desarrolladas a través de un proceso educativo deben implicar el surgimiento de un ser humano con una actitud positiva basada en el respeto de la verdad y en la búsqueda de la certeza a través del razonamiento. Al igual que al desarrollo de la capacidad de las personas de ampliar el pensamiento lógico abstracto, lo que les será de gran utilidad para el empleo de mapas, planificación de rutas, diseño de

planos, elaboración de dibujos, interpretaciones gráficas, reconocimiento espacial del entorno, etc. Al estudiar los contenidos matemáticos los estudiantes podrán visualizar un mejor conocimiento de la realidad y aumentar las posibilidades de interactuar con ella y de transmitir informaciones cada vez más precisas sobre aspectos cuantificables del entorno.

Según lo explica Pava (2018), en el aula es importante capacitar a los alumnos para que utilicen estrategias que promuevan un aprendizaje eficaz, especialmente en matemáticas. En el ámbito más amplio y complejo de esta ciencia, la planificación integral permite a los alumnos reflexionar sobre lo que han aprendido y aplicarlo en la práctica. Esto también está en consonancia con las recomendaciones del Ministerio de Educación, que identificó el desarrollo de la competencia matemática como uno de los temas principales del currículo actual.

La definición de competencia en educación ha sido vaga desde el principio y sigue siéndolo. Al mismo tiempo, se reconoce que los procesos de enseñanza y aprendizaje están socialmente mediados y que para adquirir competencias los alumnos deben relacionar los nuevos conocimientos con los que ya conocen, lo que requiere una actividad intelectual facilitada por diversos procesos y atributos socialmente mediados. Lo que sugiere que es un concepto muy complejo de explorar y gestionar, convirtiéndolo en dinámico y polisémico (Machado & Montes, 2020). El aprendizaje basado en competencias es un enfoque que se ha introducido en la educación en las últimas décadas, debido a la necesidad de transferir y adquirir habilidades útiles en un mundo cambiante. Los enfoques basados en las competencias son una forma eficaz de preparar mejor a los estudiantes universitarios para las profesiones que asumirán en sus futuros cercanos (Ríos & Yañez, 2016).

Lo que si queda claro y está plenamente identificado es que las competencias matemáticas deben involucra la habilidad de expresarse tanto en forma oral como escrita sobre asuntos con contenido numérico. También debe capacitar a los estudiantes para entender las aseveraciones orales y escritas expresadas por otros sobre ese tema, al igual que la elaboración de respuestas comunicables que permitan ser interpretadas por las personas que nos rodean. Por tanto, el concepto general de competencias en términos de educación requiere una preparación que lleve a la acción y puesta en práctica del conocimiento adquirido por parte de los estudiantes. Por lo cual el educando después de pasar por un proceso de formación académica con bases matemáticas, debe ser capaz de

seleccionar las características relevantes de una situación real, representarla simbólicamente y determinar pautas de comportamiento, regularidades e invariantes numéricas. A continuación se presenta una comparación organizada y reflexiva entre las competencias de la Prueba Saber y los lineamientos curriculares de matemática, evidenciados en la descripción de la tabla 1.

Tabla 1: Comparación entre las competencias matemáticas (Lineamientos curriculares y Prueba Saber)

Lineamientos Curriculares de Matemáticas	Competencias matemáticas de la prueba Nacional Saber
Formular y resolver problemas	Comunicar
Modelar procesos y fenómenos de la realidad	Razonar
Comunicar	Solucionar problemas
Razonar	Tres Contextos
Formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos	Los números, las operaciones y transformaciones
Dos tipos de conocimiento	Problemas propios de la geometría y de la medición
El conocimiento conceptual y el conocimiento procedimental	Fundamentos de la estadística

Fuente: elaboración propia (2022)

Para Fernández & Barbarán (2017), el concepto de competencia matemática se ha interpretado de diferentes maneras. Por un lado, desempeña un papel en la descripción de la actitud del alumno hacia las matemáticas escolares; y, por otro, se considera un proceso que debe ponerse en marcha para que el alumno sea capaz de utilizar las matemáticas en su vida diaria para resolver situaciones cotidianas. El desarrollo de competencias, especialmente en matemáticas, forma parte del currículo oficial en Colombia desde 2006, y en todo el mundo desde hace décadas.

Las competencias es un concepto complejo y controvertido, pero es importante para afrontar los cambios y desafíos, especialmente en el desarrollo humano y la educación en general, hoy en día, las competencias matemáticas es una parte importante del plan de estudios y debe estudiarse en profundidad (García et al., 2017). Sin las competencias matemáticas en el espectro universitario los alumnos de las diferentes carreras que existen no podrían relacionar el desarrollo económico del mundo y sus roles profesionales como agentes activos en la evolución socio cultural del ser humano.

2.3. Actividades de aprendizaje y evaluaciones en los contenidos matemáticos

Las actividades inmersas en las competencias matemáticas deben volcar sus esfuerzos orientándolos a la adquisición, por parte de los estudiantes, de conocimientos que vayan más allá de la resolución de ejercicios numéricos contenidos en los textos estudiantiles. En otras palabras, las actividades académicas de los educandos en las competencias matemáticas deben implicar mucho más que una alfabetización numérica, permitiendo que los estudiantes de manera eficaz racionalicen la práctica educativa con el accionar cotidiano, buscando sentido lógico a la aplicación de esos conocimientos sobre los problemas que se les presenten en su vida diaria.

Según las observaciones aportadas por Alsina (2016), para conseguir mejores resultados en los alumnos con relación a la adquisición de los conocimientos matemáticos hay que poner en práctica el currículo de matemáticas en la enseñanza y el aprendizaje, utilizando una amplia gama de métodos de educación para satisfacer las necesidades de todos los alumnos, al igual que valerse de las evaluaciones. También se deben establecer objetivos y supervisar la eficacia de los programas de apoyo, tomando iniciativas específicas para aumentar la motivación y el compromiso de los alumnos, fomentando la flexibilidad didáctica, promoviendo el desarrollo de los contenidos e integrando los distintos recursos con los que se cuenta: libros, tecnología, lúdica, materiales diversos y situaciones cotidianas que permitan la “matematización” del entorno.

Para este autor el docente debe hacer un trabajo previo, de contexto y posterior en el aula. En la fase previa el docente debe realizar actividades diagnósticas donde pueda establecer qué tipo de conocimientos numéricos traen los alumnos, lo que se puede realizar a través del diálogo o interacciones, afirmando que esta será la única manera de poder

transmitir acertadamente nuevos conocimientos matemáticos, ya que si no se toma en cuenta lo que el alumno sabe, la planificación que se haga será irreal y probablemente no se producirá el nuevo conocimiento. Otro aspecto importante resulta en la etapa de contexto donde el docente debe invitar a los alumnos a la utilización del razonamiento lógico, la exploración del medio y su relación con las ideas matemáticas. Finalmente, conseguir que el educando comunique y comparta los conocimientos adquiridos.

Otro aspecto determinante para una aproximación más certera a las actividades de aprendizaje matemático que conlleve al alumno a la asimilación de los conocimientos, están relacionados a la innovación y vanguardia. En este sentido cobran fuerza los señalamientos de Ayil (2018), al exponer que el objetivo es reformar la enseñanza y el aprendizaje para que las clases de matemáticas sean más dinámicas y los alumnos participen activamente en ejercicios interactivos, utilizando herramientas que les enganchen, les motiven y les permitan trabajar en la asignatura con sus profesores y compañeros, para lo cual recomienda incorporar a las actividades didácticas el uso de las tecnologías de la información y la comunicación; al igual que diseñar espacios y ambientes no convencionales de aprendizaje que promuevan las herramientas interactivas.

Partiendo de los contenidos básicos establecidos como dominio de las competencias que incluyen los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, queda claro que son algo más que un conjunto de teorías, son una herramienta práctica esencial para tratar y comprender una amplia gama de situaciones. Por lo tanto, la enseñanza y el aprendizaje en esta área deben centrarse en el desarrollo conceptual, pero sobre todo en las habilidades necesarias para resolver problemas y comunicarse en un lenguaje matemático en diferentes contextos. Entendiéndose que las habilidades matemáticas no se adquieren de forma espontánea, ya que el desarrollo de las destrezas lógico-numéricas se produce a través de un aprendizaje favorable en contextos y condiciones adecuadas para su enseñanza.

Cuando se trata de la alfabetización matemática, también se debe hacer uso de diferentes enfoques teóricos, como el aprendizaje significativo de Ausubel, Novak y Gowin y la enseñanza para la comprensión de Perkins, Gardner y Weiske. Las teorías del aprendizaje significativo muestran cómo el aprendizaje es una práctica social que tiene un significado útil; el aprendizaje para la comprensión no sólo se centra en los aspectos

conceptuales, sino también en los métodos y técnicas que nos permiten poner en palabras lo que hemos aprendido y aplicarlo a la vida cotidiana (Gómez , 2019).

De igual manera destacan los señalamientos de (Yoppiz et al., 2016), al inferir que la planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje es esencial para todos los profesores. Su uso en la enseñanza puede enriquecer el marco conceptual, metodológico y práctico, aseverando que uno de los puntos débiles de la tendencia actual en la enseñanza de las matemáticas es que los alumnos aprenden los contenidos de forma mecánica y fragmentada. Por lo tanto, es importante saber qué contenidos elegir, qué métodos y formas de organización utilizar y qué métodos y formas de evaluación emplear. Propone como una práctica evaluativa eficaz, animar a los estudiantes a que se evalúen a sí mismos y a que observen y evalúen el trabajo de los demás.

Las evaluaciones matemáticas deben ser direccionadas a determinar si el alumno es capaz de establecer contacto con el conocimiento matemático en situaciones de vida cotidiana, con casos prácticos reales, muy por encima de evaluar si es competente para resolver operaciones básicas de la matemática. Buscando evaluar más que el resultado como producto mecánico de un procedimiento cuantificable, el nivel de análisis, de razonamiento, conclusión y deducción lógica del educando.

Sobre este particular destacan las aseveraciones de (Alsina et al., 2019), al determinar qué aspectos incluir en la evaluación de la competencia matemática. Para ello, proponen un modelo basado en la evaluación participativa y la autoevaluación de los alumnos; alegando que la evaluación de la competencia matemática debe alejarse de los modelos de estimación tradicionales que se basan únicamente en la evaluación del profesor sobre el rendimiento de los alumnos. Partiendo de la idea de que la evaluación ya no es una herramienta limitada, sino una fuente de aprendizaje más compleja y única, proponen un modelo que considere los siguientes aspectos: organización de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; identificación de los aspectos de los conocimientos y las competencias matemáticas que deben evaluarse; selección de actividad que puedan evaluarse; elaboración de instrumentos de evaluación específicos con criterios. A continuación se presentan de forma organizada los tres ciclos para la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las competencias matemáticas, evidenciados en la descripción de la gráfica 1.

Gráfica 1: Ciclo para la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las competencias matemáticas.



En una línea similar Jiménez & Sánchez (2019), plantean que la planificación es siempre uno de los pasos más significativos e imperiosos del plan de estudios y debe hacerse de forma innovadora, teniendo en cuenta las fortalezas, las debilidades e intereses de los alumnos. Desarrollando actividades basadas en una comunicación certera dentro de los cánones numéricos, que tome en cuenta el uso de un lenguaje apropiado en matemáticas, sin crear barreras didácticas para el aprendizaje ni dificultar la adquisición de conocimientos. Por tanto, la práctica pedagógica de los educadores debe propiciar situaciones didácticas que faciliten el aprendizaje de las competencias matemáticas.

De igual manera para (Silva , Gamboa, & Domínguez, 2019), la evaluación debe utilizarse de forma sistemática y coherente para demostrar que las actividades planificadas o destinadas a alcanzar ciertos objetivos se han gestionado de forma eficaz y eficiente. En la apreciación cuantitativa de los programas de educación matemática, la evaluación continua debe basarse en actividades de valoración sistemática y exhaustiva. Realizada mediante diagnósticos iniciales, sistemáticos, dinámicos, precisos y completos, que indiquen el nivel actual de desarrollo y el potencial de los alumnos en un momento

determinado. Esta evaluación puede adoptar muchas formas: preguntas orales y escritas, deberes, trabajos de investigación, proyectos realizados, observación del trabajo de los alumnos en clase o durante otras actividades planificadas, interacción con el software de aprendizaje, etc.

En síntesis, la planificación debe ser el inicio de un ciclo de vital importancia en la enseñanza de las competencias matemáticas, que promueva el empoderamiento del conocimiento sistémico en los alumnos, donde éstos sean capaces de relacionar esos nuevos saberes con los sucesos de la vida diaria. También donde el docente mantenga una perspectiva clara de su papel como facilitador del proceso de aprendizaje, utilizando un lenguaje y métodos didácticos que no imposibiliten o dificulten la asimilación de los contenidos numéricos; muy por el contrario que estimule el razonamiento lógico, el pensamiento crítico y la formulación de problemas y soluciones.

Siguiendo con la implementación de estrategias didácticas innovadoras, se puede decir que la enseñanza actual de las matemáticas en las universidades debe ser dinámica y creativa para ello los docentes cuentan con recursos interactivos, lúdicos y específicos entre los que se cuentan los crucigramas, los cuales son una forma estupenda de promover el aprendizaje específico y motivar a los alumnos. Como estrategia educativa los crucigramas pueden contribuir de forma significativa al desarrollo de habilidades, son un recurso eficaz y valioso que puede facilitar la enseñanza de contenidos matemáticos y, por tanto, promover un aprendizaje significativo para los estudiantes. También representa una estrategia útil para el desarrollo y la difusión de los nuevos conocimientos numéricos, proporcionando una enseñanza fácil de aprender, que puede ser explorada en otras asignaturas dentro y fuera de las matemáticas (Medina & Delgado , 2020).

El éxito de la aplicación de estrategias para mejorar todos los aspectos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas depende no sólo de los conocimientos y las capacidades del profesor, sino también de la participación activa de los alumnos. El valor pedagógico del cálculo mental es inestimable y debería aplicarse siempre en el aula. Por lo tanto, se recomienda incluir al menos cinco minutos de cálculo mental en cada clase para mejorar los resultados en el aprendizaje de las matemáticas, así como la concentración y la atención de los alumnos (Urquizo & Campana, 2017).

2.4. Habilidades cognitivas relacionadas a las competencias matemáticas en los estudiantes universitarios

Para que los estudiantes universitarios puedan desplegar las habilidades adquiridas relacionadas a las competencias matemáticas se debe primero desarrollar una actitud positiva hacia las relaciones numéricas, en una fórmula pedagógica que involucra tanto a docentes como a los propios educandos. Algunas habilidades cognitivas que se obtienen a través del dominio de las competencias matemáticas están relacionadas a la organización, concentración, construcción y ordenamiento de conceptos propios de las matemáticas, al igual que a factores relacionados a los elementos motivacionales y metacognitivos, ayudando a optimizar las relaciones interpersonales (Morales et al., 2018).

Las destrezas que genera el proceso de aprendizaje matemático en los estudiantes fungen como una columna imprescindible para el pensamiento lógico que permite a los estudiantes esgrimir las percepciones, los argumentos de negociación, discusión y proyección. Ser competente en matemáticas es ser capaz de formular, presentar y resolver problemas, comprender y dominar el lenguaje matemático, utilizar argumentos, pruebas, contraargumentos, al igual que ejemplos como medio para confirmar o refutar hipótesis y participar en el proceso de demostración utilizando eficazmente los procedimientos y algoritmos (Mineducación, 2009).

Lo anterior nos lleva a otro aspecto determinante como lo es la relación entre el proceso de abstracción, generalización y síntesis. Sobre este aspecto destacan las aseveraciones de (Penagos et al., 2017), al referir que la generalización suele significar la ampliación de la estructura del conocimiento, mientras que la abstracción puede significar la reconstrucción cognitiva. Por ejemplo, cuando pasamos de los números reales a los números complejos, podemos generalizar de tal manera que ya no necesitamos una clase, pero podemos seguir trabajando con objetos representados por números en un contexto familiar en el que los números se pueden sumar y multiplicar.

De acuerdo a los referidos autores, la abstracción, sin embargo, requiere que los alumnos se centren en las relaciones entre los números, que comprendan que se trata del vínculo entre ellos y no de los números en sí. Sin embargo, la abstracción es un proceso de pensamiento muy diferente al de la generalización y la síntesis. La abstracción es principalmente un proceso de construcción. Las disposiciones mentales son estructuras

matemáticas construidas, es decir, propiedades y relaciones entre objetos matemáticos. A continuación se presenta de forma organizada e ilustrativa la relación de habilidades cognitivas conexas a las competencias matemáticas, evidenciada en la descripción de la figura 1.

Figura 1: Relación de habilidades cognitivas conexas a las competencias matemáticas.



Los estudios matemáticos en la educación superior requieren una elevación de la comprensión conceptual y abstracta de los procesos numéricos en su relación más amplia entre los elementos involucrados, exigiendo un razonamiento matemático que permita el análisis e interpretación de los conceptos estudiados. Sobre este particular destacan los señalamientos de (Nagel et al., 2017), al esbozar que en la universidad, el contenido matemático se torna más complicado que en la escuela y conjuntamente se presenta con un lenguaje más formal, requiriendo la argumentación matemática y exigiendo un nivel mayor en la capacidad de razonamiento del estudiante.

Un estudio sobre la base del rendimiento académico aplicado a 173 estudiantes universitarios de la carrera de pedagogía en matemáticas, demostró que las variables cognitivas relacionadas con el rendimiento matemático aumentan los niveles de inteligencia

lógica, el desarrollo del vocabulario disponible y el grado de desarrollo del pensamiento formal. Los sistemas de razonamiento formal permiten el planteamiento abstracto de los problemas, la formulación de hipótesis y las operaciones teóricas de segundo orden, entre muchas otras funciones. El vocabulario disponible se refiere más concretamente al aumento del número de palabras que acuden inmediata y naturalmente a la mente de los alumnos cuando piensan en un tema; en particular, el aumento del vocabulario tiene un efecto positivo en los temas basados en sistemas numéricos, cálculos, estructuras, geometría, datos y azar (Cerdea et al., 2017).

El aprendizaje de las matemáticas también es importante para la educación porque desarrolla la capacidad de pensar. El impulso del pensamiento lógico suele quedar demostrado por la pericia de los alumnos para resolver primero problemas matemáticos y luego transferir esta capacidad a la resolución de problemas cotidianos. Uno de los mayores retos de las universidades en la actualidad es adaptarse a las cambiantes demandas de la sociedad, tanto en lo que respecta a la mejora de la calidad de la enseñanza como en el apoyo al desarrollo del pensamiento lógico y capacidades cognitivas de los estudiantes.

La correspondencia entre la construcción del pensamiento lógico de los estudiantes universitarios con el estudio de las matemáticas, es actualmente objeto de mucha reflexión y debate científico y metodológico en todo el mundo. Asimismo, se busca determinar qué cambios son importantes hacer para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y la aplicación de los contenidos matemáticos a la resolución de problemas concretos de la vida y los trabajos diversos. Se trata de prestar mayor atención a la construcción contextual de modelos teóricos, estrategias de enseñanza y métodos que contribuyan al desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos y faciliten la interpretación de los resultados obtenidos al resolver un determinado problema matemático (Wongo et al., 2016).

En general, algunos autores sostienen que el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas debe mejorarse mediante una pedagogía activa que promueva el desarrollo del pensamiento lógico a través de la resolución de problemas, con el fin de satisfacer las demandas pedagógicas y sociales derivadas del rápido desarrollo de la ciencia y la tecnología en el siglo XXI. Entre las demandas pedagógicas y sociales se encuentran: el uso adecuado de las herramientas tecnológicas, la búsqueda de perspectivas científicas

y tecnológicas que puedan contribuir a la mejora continua del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, la relación entre la enseñanza y la investigación, y la necesidad de mejorar la preparación inicial de los futuros profesores redefiniendo el papel de las matemáticas en la resolución de problemas vitales y profesionales.

Uno de los precursores en la psicología cognitiva y referente necesario para explicar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático fue Piaget. Su propuesta del “pensamiento operatorio concreto” y “operatorio formal”, desató un sinnúmero de investigaciones que trataron de explicar sus principios en varias áreas del saber, fortaleciendo el desarrollo del pensamiento en los estudiantes. Las dificultades de los alumnos universitarios para dominar el razonamiento lógico-matemático formal afectan a su aprendizaje. No se puede esperar que una persona que no alcance este nivel cognitivo, comprenda los conceptos matemáticos que está aprendiendo (Ramírez et al., 2018).

Las matemáticas son muy trascendentes en la vida de los estudiantes, haciéndose necesarias para obtener soluciones en la vida cotidiana, permitiendo el desarrollo de las habilidades mentales. La educación eficiente hace significativos aportes a los estudiantes relacionados con la adquisición de los conocimientos y las competencias requeridas por múltiples actividades productivas. Es significativo destacar que las habilidades de pensamiento están incluidas en todos los ámbitos de la educación, pero si se desarrolla el pensamiento matemático, el estudiante está en la capacidad de alcanzar una formación más completa, la cual le aporta otro nivel cognitivo para encontrar los elementos y tácticas necesarias requeridas para resolver cualquier problema cotidiano (Dominguez & Espinoza , 2019).

3. Discusión

La definición y comprensión del rol activo de las competencias matemáticas pone de manifiesto la necesidad de promover una educación basada en el conocimiento técnico, científico y humano, que ayude a los estudiantes a desplegar su potencial creativo, pensamiento lógico y habilidades cognitivas que le permitan aplicar los saberes matemáticos en la solución de problemas reales relacionados a su accionar cotidiano.

La introducción de lineamientos curriculares que incluyan competencias matemáticas, aumenta el desarrollo de las habilidades cognitivas en los estudiantes

universitarios y les permite desarrollar un pensamiento lógico que los coloca en otro nivel de comprensión y análisis de los problemas, facilitándoles aplicar esos conocimientos adquiridos en las aulas de clases a las actividades y conflictos diarios.

En cuanto a la enseñanza de las matemáticas, es evidente que en Colombia la mayoría de los estudiantes que ingresan a la universidad tienen dificultades en esta área, especialmente para explicar y modelar problemas, lo que según los expertos se refleja en los bajos resultados de las pruebas que evalúan la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, como la prueba nacional de calidad de la educación superior SABER PRO (Martínez et al., 2018). Aunque se han hecho esfuerzos considerables en la última década, es evidente que queda mucho por hacer para lograr un proceso pedagógico que facilite la adquisición de aprendizajes matemáticos significativos en los estudiantes de las universidades colombianas.

Esto nos lleva a la hipótesis de que es ineludible ahondar en la redefinición de los métodos didácticos y capacitación del profesorado en las competencias matemáticas, de modo que se encamine una reorganización de actividades académicas relacionadas a la importancia de las competencias numéricas en los estudiantes, ya que para aumentar la calidad de la educación superior en relación al área de las matemáticas, se requiere un compromiso pedagógico y una vinculación positiva hacia las relaciones numéricas, en una simbiosis que involucra tanto a docentes como a los propios estudiantes.

La dirección de los procesos pedagógicos en relación al aprendizaje significativo, tan importante en la facilitación del conocimiento en la etapa universitaria está relacionado a la formación de docentes para impartir las competencias matemática, ameritando dominio y comprensión de los contenidos que constituyen la materia de su enseñanza, lo cual les permitirá desarrollar las destreza para para comunicar convenientemente el contenido matemático (Hernández et al., 2017).

También es importante tomar en cuenta los postulados de (Urquizo & Campana, 2017), para quienes el éxito de la aplicación de estrategias para mejorar todos los aspectos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas depende no sólo de los conocimientos y las habilidades del profesor, sino también de la participación activa de los alumnos. En general, algunos autores consideran que la educación matemática debe mejorarse mediante una pedagogía activa que promueva el pensamiento lógico a través de la

resolución de problemas, con el fin de responder a las necesidades educativas y sociales del siglo XXI derivadas del rápido desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Conclusiones

El impulso de las competencias matemáticas en el sistema educativo universitario es un reto importante para el desarrollo económico y social del país, ya que a través de éstas los alumnos logran importantes habilidades cognitivas que les permiten destacarse como futuros profesionales. Los estudiantes necesitan tener acceso pedagógico adecuado en relación a los contenidos matemáticos para alcanzar la capacidad de utilizar sus experiencias de forma racional y pensar con lógica.

El pensamiento y el razonamiento que facilitan las habilidades matemáticas elevan el nivel de efectividad para la resolución de problemas reales. Es importante que los estudiantes universitarios adquieran y apliquen las competencias matemáticas porque mejoran su capacidad de análisis, razonamiento, síntesis y aplicación. Los fundamentos de las competencias matemáticas proporcionan conocimientos que permiten a los alumnos comprender los diferentes tipos de argumentos lógico-matemáticos. Esto consiente una práctica intuitiva que conduce a la generación y expresión de soluciones eficaces en las actividades cotidianas.

Las competencias básicas matemática permiten a los alumnos adquirir las habilidades y los conocimientos necesarios para realizar operaciones simbólicas utilizando un lenguaje numérico adecuado. Esto incluye el desarrollo de la capacidad de descodificar e interpretar el lenguaje formal y simbólico para entender su relación con el lenguaje cotidiano. Las habilidades matemáticas consolidadas durante el curso universitario deben incluir la búsqueda de la certeza a través del pensamiento lógico, así como el desarrollo de la capacidad de la abstracción, generalización y síntesis, que será muy útil en el uso de mapas, la planificación de rutas, el dibujo cartográfico, la interpretación gráfica, la identificación espacial del entorno, etc. A través de los contenidos matemáticos, los alumnos podrán desarrollar una mejor comprensión intuitiva de la realidad y mejorar su capacidad para interactuar con ella, así como proporcionar información cada vez más precisa sobre aspectos medibles del entorno.

Referencias

- Alsina, A. (2010). La pirámide de la educación matemática: una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de Innovación educativa*(189), 12-16. Obtenido de <https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/9481/PiramideEducacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alsina, A. (2016). Diseño, gestión y evaluación de actividades. *Épsilon*, 33(92), 7-29. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/18139/1/Alsina2016Dise%C3%B1o.pdf>
- Alsina, A., García , M., & Torrent, E. (2019). La evaluación de la competencia matemática desde la escuela y para la escuela. *Unión Revista Iberoamericana*, 15(55), 85-108. Obtenido de <http://www.revistaunion.org/index.php/UNION/article/view/294>
- Alvis , J. F., Aldana , E., & Caicedo , S. J. (2019). . Los ambientes de aprendizaje reales como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de básica secundaria. *Revista de Investigación, desarrollo e innovación*, 10(1), 135-147. Obtenido de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_uitama/article/view/10018/8456
- Ayil, J. S. (2018). Entorno virtual de aprendizaje: una herramienta de apoyo para la enseñanza de las matemáticas. *RITI Journa*, 6(11), 34-39. Obtenido de <file:///E:/Downloads/Dialnet-EntornoVirtualDeAprendizaje-7107366.pdf>
- Barrantes , H. (2010). Competencias matemáticas en la enseñanza media. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 5(6), 39-62. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6922/6608>
- Cerda, G. A., Salcedo, P. A., Pérez, C. E., & Marín, V. (2017). Futuros Profesores de Matemáticas: Rol de la Disponibilidad Léxica, Esquemas de Razonamiento Formal en Logros Académicos Durante su Formación Inicial. *Formación Universitaria*, 10(1), 33-46. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062017000100005>
- Dominguez , L. E., & Espinoza , B. I. (2019). *Potenciar la resolución de problemas matemáticos desarrollando habilidades de pensamiento desde una mirada heurística*. Trabajo de grado para optar al título de, Universidad de la Costa , Facultad De Humanidades, Barranquilla-Colombia . Obtenido de <http://hdl.handle.net/11323/4929>
- Fernández , J. A., & Barbarán, J. J. (2017). El desarrollo de competencias matemáticas a través de modelos de situaciones problemáticas. *Educación y futuro*(36). Obtenido de <http://hdl.handle.net/11162/155345>
- Garay, F., Sánchez , A., Torrijos , M., & Martínez , G. (2017). Internacionalización del currículo. Una experiencia exitosa en la asignatura de Fundamentos de Matemática. *Revista ObIES*, 1(1), 59-65. Obtenido de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/obies/article/view/10744/11990>
- García , M. L., & Benítez , A. A. (2011). Competencias Matemáticas Desarrolladas en Ambientes Virtuales de Aprendizaje: el Caso de MOODLE. *Formación Universitaria*, 4(31), 31-42. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062011000300005&script=sci_arttext&lng=en

García, B., Coronado, A., & Giraldo, A. (2017). Implementación de un modelo teórico a Priori de competencia matemática asociado al aprendizaje de un objeto matemático. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7(2), 301-315. Obtenido de <https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n2.2017.6072>

Gómez , F. (2019). El desarrollo de competencias matemáticas en la institución educativa pedro Vicente Abadía de Guacarí, Colombia. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(1), 162-171. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000100162&lng=es&tlng=es.

Hernández, C. A., Prada, R., & Gamboa, A. A. (2017). Conocimiento y uso del lenguaje matemático en la formación inicial de docentes en matemáticas. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7(2), 287-299. Obtenido de <https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n2.2017.6071>

Hidalgo , D., Oquendo , V., Hidalgo , B., & Hidalgo , I. (2018). Competencias que poseen los bachilleres en el ámbito de la matemática. *Revista CienciaAmérica*, 7(2). Obtenido de <http://201.159.222.118/openjournal/index.php/uti/article/view/183/224>

Holguín , A. J. (2016). Fundamentos teóricos acerca del saber de las matemáticas. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 2(4), 284-295. Obtenido de file:///E:/Downloads/253-945-1-PB.pdf

Jiménez, A., & Sánchez, D. M. (2019). La práctica pedagógica desde las situaciones didácticas en matemáticas. *RIDI Revista de investigación, desarrollo e innovación*, 9(2), 333-346. Obtenido de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_duitama/article/view/9179/7719

Juárez, M. d., & Arredondo, M. A. (2017). LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS DE LOS DOCENTES DE FRANCIA Y DE MÉXICO. *Voces de la educación*, 2(3), 70. Obtenido de <https://revista.vocesdelaeducacion.com.mx/index.php/voces/article/view/36>

Machado, C. E., & Montes, C. N. (2020). Competencias, currículo y aprendizaje en la universidad. Examen de los conceptos previos y configuración de una nueva definición. *Transformación*, 16(3), 405-434. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-29552020000300405&lng=es&tlng=es.

Manzueta, J. A., Machado, E. F., & Blanco, R. (2018). DEbates y perspectivas del proceso de formación y desarrollo de las competencias matemáticas en las carreras de ingeniería. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*, IX(4), 261-274. Obtenido de file:///E:/Downloads/Dialnet-DebatesYPerspectivasDelProcesoDeFormacionYDesarrol-6717874%20(1).pdf

Martínez , P. S., Niebles , W. A., & Niebles , L. D. (2020). Competencias matemáticas como factor de éxito en la prueba pro en universidades de Barranquilla, Colombia. *Educación y Humanismo*, 22(38), 1-16. Obtenido de <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/3590/4264>

Martínez, M., Soberanes, A., & Sánchez, J. M. (2017). Análisis correlacional de competencias matemáticas de pruebas estandarizadas y pre-requisitos matemáticos en estudiantes de nuevo ingreso a Ingeniería en Computación. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(15), 946-974. Obtenido de <https://doi.org/10.23913/ride.v8i15.328>

Martínez, O., Combata, H., & De La Hoz, E. (2018). Mediación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en Estudiantes de Ingeniería. *Formación universitaria*, 6(11), 63-74. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000600063>

Medina, N., & Delgado, J. (2020). El Crucigrama como estrategia para la enseñanza y aprendizaje de la matemática universitaria. *CienciaAmérica*, 9(1), 11-33. Obtenido de <http://201.159.222.118/openjournal/index.php/uti/article/view/243/380>

Mineducación. (2006). Obtenido de Estándares Básicos de competencias matemáticas: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

Mineducación. (2006). *Altablero* (32). Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-107411.html#:~:text=La%20Prueba%20Saber%20en%20el,los%20problemas%20propios%20de%20la>

Mineducación. (2009). Educación Superior: competencias genéricas en educación superior. *Boletín informativo*(13). Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-92779_archivo_pdf_Boletin13.pdf

Morales, L., García, O., Torres, A., & Lebrija, A. (2018). Habilidades Cognitivas a través de la Estrategia de Aprendizaje Cooperativo y Perfeccionamiento Epistemológico en Matemática de Estudiantes de Primer Año de Universidad. *Formación universitaria*, 11(2), 45-56. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000200045>

Nagel, K., Schyma, S., Cardona, A., & Reiss, K. (2017). Análisis de la argumentación matemática de estudiantes de primer año. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 54(2), 1-13. Obtenido de <http://www.revistacienciapolitica.cl/index.php/pel/article/view/25057/20231>

Orozco, C. J., & Díaz, A. A. (2018). ¿Cómo redactar los antecedentes de una investigación cualitativa? *Revista electrónica de conocimiento, saberes y prácticas*, 1(2). Obtenido de doi:<https://doi.org/10.30698/recsp.v1i2.13>

Pava, A. J. (2018). Aprendizaje basado en problemas y el aula invertida como estrategia de aprendizaje para el fortalecimiento de competencias matemáticas. *Cultura, educación y sociedad*, 9(3), 35-42. Obtenido de <file:///E:/Downloads/Dialnet-AprendizajeBasadoEnProblemasYEIAulaInvertidaComoEs-7823488.pdf>

Penagos, M., Mariño, L. F., & Hernández, R. V. (2017). Pensamiento matemático elemental y avanzado como actividad humana en permanente evolución. *Perspectivas*, 2(1), 105 -116. Obtenido de <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/perspectivas/article/view/1289/1319>

Ramírez , P., Hernández , C. A., & Prada , R. (2018). Elementos asociados al nivel de desarrollo. *Revista Espacios*, 39(49), 11. Obtenido de <http://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/1345>

Ramón , J. A., & Vilchez, J. (2019). Tecnología Étnico-Digital: Recursos Didácticos Convergentes en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en los Estudiantes de Zona Rural. *Información tecnológica*, 30(3), 257-268. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300257>

Restrepo, J. (2017). Concepciones sobre competencias matemáticas en profesores de educación básica, media y superior. *Revista Boletín Redipe*, 6(2), 104-118. Obtenido de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/199>

Ríos , F. A., & Yañez , J. A. (2016). Las competencias TIC y su relacion con las habilidades para la solución de problemas de matemáticas. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*(57), 17-32. Obtenido de https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/760/EduTec_n57_Rios_Ya%C3%B1ez

Silva , J. L., Gamboa, M. E., & Domínguez, A. (2019). Actividades de evaluación sistemática para la enseñanza de la matemática en la secundaria básica. *Revista Dilemas Contemporáneos*(1). Obtenido de <https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/1706/1246>

Urquiza, A. M., & Campana, A. (2017). Programa de estrategias didácticas cognitivas para el desarrollo del razonamiento matemático. Una experiencia con estudiantes de bachillerato. *Revista Boletín Redipe*, 6(4), 99-111. Obtenido de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/228>

Vargas , V., Escalante, C. C., & Carmona , G. (2018). Competencias Matemáticas a través de la implementación de actividades provocadoras de modelos. *Educación Matemática*, 30(1), 213-236. Obtenido de <file:///E:/Downloads/Dialnet-CompetenciasMatematicasATravesDeLaImplementacionDe-6385771.pdf>

Wongo, E., Diéguez, R., & Pérez, E. (2016). El desarrollo del pensamiento interpretativo del estudiante universitario desde un enfoque. *Telos*, 18(2), 228-249. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/993/99345727005.pdf>

Yoppiz, Y., Cruz, A., Gamboa, M. E., & Osorio, G. (2016). Alternativa didáctica para contribuir al perfeccionamiento de la planificación del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en la carrera Licenciatura en Educación Matemática - Física. *Revista Boletín Redipe*, 5(5), 147-164. Obtenido de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/69>