



BASES METODOLÓGICAS PARA LA COMPRESIÓN DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS

METHODOLOGICAL BASES FOR THE COMPREHENSION OF THE MATHEMATICAL COMPETENCIES

DOI: www.doi.org/10.54198/innova10.08

 *Carlos Andrés Orozco Carvajal¹*

Cómo citar este artículo: Orozco Carvajal, C.A. (2022). Bases metodológicas para la comprensión de las competencias matemáticas Revista Innova ITFIP, 10 (1), 122-137

Recibido: enero de 2022. **Aprobado:** junio de 2022



Resumen

El siguiente artículo muestra los avances significativos que se han realizado en la investigación de la adquisición de competencias matemáticas, dando claridad al problema de investigación, la fundamentación de la misma y los diferentes aspectos metodológicos de la investigación a desarrollar. En este sentido, teniendo en cuenta a Hurtado (2010) el enfoque de la investigación se basará la Comprensión Holística de la Ciencia, en el Método Holopráxico (Espiral Holística) y en una Investigación de tipo Proyectiva.

El soporte teórico de competencias de manera general y las competencias matemáticas se centra en los siguientes autores: De Zubiría (2006, 2014), Tobón et al (2006), Tobón (2013), Perrenoud (2012), Romero (2019), D'amore et al (2008) y Solar et al (2014). Estos investigadores indican cómo se deben trabajar las competencias, y la forma como se articulan los diferentes pensamientos para obtener una comprensión amplia e integrativa de las competencias matemáticas, teniendo como base las tres dimensiones (sinergias) de las competencias (cognitiva, socioafectiva y práxica). Por consiguiente, al poder integrar los diferentes elementos, características, factores y condiciones asociadas que se presentan en el proceso de formación (enseñanza, aprendizaje y evaluación), se

¹ Ingeniero Electrónico por la Universidad Sur colombiana (USCO). Magíster en Gestión de la Tecnología Educativa por la Universidad de Santander (UDES). Doctorando en Ciencias de la Educación por la Universidad Metropolitana De Educación, Ciencia y Tecnología (UMECIT). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5510-374x>. E-Mail: korozcok@misena.edu.co



podrá diseñar una propuesta desde una perspectiva holística e integral para la adquisición de las competencias matemáticas.

En definitiva, la propuesta que se diseñará tiene como finalidad permitir que los estudiantes de grado noveno en la zona rural de las instituciones educativas bajo la modalidad agropecuaria sean matemáticamente competentes y resuelvan los problemas de su entorno y contexto, a partir de la aplicación de las diferentes competencias matemáticas que adquieran y desarrollen en el ambiente de aprendizaje.

Palabras clave: Competencias, Matemáticas, Adquisición, Comprensión.

ABSTRACT

The following article shows the significant advances that have been made in research on the acquisition of mathematical competencies, clarifying the research problem, the research rationale and the different methodological aspects of the research to be carried out. In this sense, taking into account Hurtado (2010), the research approach will be based on the Holistic Comprehension of Science, on the Holopraxic Method (Holistic spiral) and on a Projective type of Research.

The theoretical support of competencies in general and mathematical competencies will focus on the following authors: De Zubiría (2006, 2014), Tobón et al (2006), Tobón (2013), Perrenoud (2012), Romero (2019), D'amore et al (2008) y Solar et al (2014). These researchers indicate how competencies should be worked on, and the way in which different thoughts are articulated to obtain a broad and integrative comprehension of mathematical competencies, based on the three dimensions /synergies) of competencies (cognitive, socio-affective and praxical). Therefore, by being able to integrate the different elements, characteristics, factors and associated conditions that are present in the formation process (teaching, learning and evaluation), it will be possible to design a proposal from a holistic and integral perspective for the acquisition of mathematical competencies.

In short, the purpose of the proposal to be designed is to enable ninth grade students in rural areas of educational institutions under the agricultural and livestock modality to be mathematically competent and to solve problems in their environment and context, based on the application of the different mathematical competencies that they acquire and develop in the learning environment.

Keywords: Competencies, Mathematical, Acquisition, Comprehension.



Introducción

La educación es la medida y actividad social que contribuye a mejorar todos los aspectos de la vida en cada ser humano y para ello se necesita de un buen sistema educativo que sea pertinente y coherente con todos los ámbitos y contextos de las personas y de la sociedad. Para poder alcanzarlo se necesita desarrollar y adquirir competencias, conocimientos, valores, cultura, comportamiento y todos los elementos que se requieran para el desarrollo integral de cada ciudadano.

En este sentido, Campos (2017) argumenta que la educación debe preparar a los estudiantes para que respondan ante todas las problemáticas del mundo actual, es decir, “que prepare a personas con capacidad y criterio para solucionar problemas, trabajar en equipo, aprender por sí solo, automotivarse...” (p.19). De esta manera, la educación es el único medio para adquirir conocimientos, valores y destrezas que la sociedad demanda.

En cualquier lugar del mundo existen diferentes características y factores que influyen en la educación y en los procesos formativos de cada persona. Entretanto, los procesos de educación van ajustándose día a día con el progreso de la humanidad en sus diferentes coyunturas, a partir de diferentes modelos pedagógicos, teorías, enfoques y estilos de aprendizaje en todas las áreas del conocimiento.

En Colombia se presentan dificultades en los procesos formativos, estos obstáculos están en el currículo y la didáctica, la inversión e infraestructura, la calidad de los ambientes, el trabajo en equipo, la ética profesional, el acceso y la permanencia, entre otros (Braslavsky, 2006; Escribano, 2017). Por ende, se necesitan realizar ajustes a todos los elementos, características y factores que repercuten en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación en cada persona.

Ahora bien, la entidad encargada de hacer las regulaciones educativas es el Ministerio de Educación Nacional (MEN), para ello genera lineamientos curriculares en las diferentes áreas de conocimiento. Estos lineamientos son los estándares básicos de competencias de las áreas fundamentales que evalúa el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), estas áreas son: Lenguaje, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Ciudadanía y Matemáticas. Para cada una de ellas se detallan los requerimientos específicos para ser competentes en dicha área de conocimiento. En consecuencia, el MEN (2006) declara que para la adquisición de competencias matemáticas se “requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a nivel de competencias más y más complejas” (p.49).



Estas competencias matemáticas están plasmadas a partir de cinco procesos matemáticos, los cuales el ICFES ha reducido a tres competencias y tres pensamientos:

Tabla 1. Competencias y Pensamientos Matemáticos evaluados por el MEN-ICFES

Competencias	Pensamientos
Razonamiento y argumentación.	Numérico-Variacional.
Comunicación, representación y modelación.	Geométrico-métrico.
Planteamiento y resolución de problemas.	Aleatorio.

Fuente: elaboración propia.

Teniendo claro lo anterior, los resultados de los estudiantes de grado undécimo a nivel nacional en las pruebas realizadas por el ICFES realizadas hasta el año 2020, tienen los siguientes resultados por niveles de desempeños:

Tabla 2. Niveles de Desempeño de Matemáticas

Niveles de Desempeños	2017	2018	2019	2020
1	9%	8%	8%	7%
2	38%	38%	36%	37%
3	48%	49%	50%	50%
4	5%	5%	6%	5%

Fuente: elaboración propia.

Estos resultados son el promedio a nivel nacional, para el calendario A de aplicación de la prueba, donde el nivel de desempeño 1 es el más bajo y el 4 el más alto. A partir de estos resultados, se puede inferir que el promedio del 8% se ubica en el desempeño más bajo y el 37% en el nivel de desempeño 2, es decir que el 45% de la población analizada se encuentra en los niveles más bajos de desempeño en el área de matemáticas.

Ahora bien, según el ICFES (2020), el promedio de las pruebas entre 2017 y 2019 cambia drásticamente en la zona rural del país, obteniendo que el 65,67% de los estudiantes se encuentran en los niveles de desempeños 1 y 2, es decir, que aproximadamente dos de cada tres estudiantes presentan falencias en el área de matemáticas en las Instituciones Educativas de carácter Oficial Rural. Estos resultados en la zona rural son coherentes con las dificultades que se presentan desde hace décadas hasta la actualidad, donde existen pocas condiciones económicas y socioculturales para esta población, frente a otros contextos como la zona urbana y las instituciones educativas de carácter privado.



Adicionalmente, el Departamento del Huila, no es ajeno a estos procesos y resultados, según el ICFES (2020), el promedio de los últimos tres años (2017a 2019) en las pruebas detalla que el 53,67% de los estudiantes se encuentran en los niveles más bajos de desempeño, por ende, un poco más de la mitad de la población tiene dificultades en los procesos matemáticos.

Como consecuencia, se detalla de manera clara que se necesita mejorar los procesos formativos en el área de matemáticas, y a pesar de que Colombia aplica el enfoque de competencias en sus estándares, la realidad es todo lo contrario. En este sentido, Perrenoud (2012) es claro en afirmar que para lograr una buena educación en el desarrollo de competencias se necesita “preparar verdaderamente a los jóvenes para construir competencias a lo largo de la vida exigiría transformaciones importantes del currículo y de los objetivos de la escuela obligatoria” (p.210).

A partir de estas condiciones y el alcance de formación de los estudiantes en el área de matemática son mínimos, se necesita de desarrollar una propuesta dirigida a lograr la adquisición de competencias matemáticas por parte de los estudiantes, donde todos los procesos formativos se diseñen y apliquen de manera integral y puedan resolver los diferentes problemas matemáticos planteados a partir de las competencias adquiridas y sean estudiantes matemáticamente competentes y apliquen dichas competencias en cualquier contexto de la vida cotidiana.

Por ende, el enunciado holopráxico (pregunta) de la investigación sería:

¿Cómo estaría conformada una propuesta dirigida a desarrollar las competencias matemáticas en la resolución de problemas de los estudiantes de noveno grado en las instituciones educativas del sector rural del municipio de Garzón (Huila)?

FUNDAMENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Las bases teóricas, investigativas, conceptuales y legales de esta investigación están soportadas en las siguientes temáticas:

Educación y Competencias

La Educación es uno de los derechos fundamentales de todos los seres humanos que viven en el planeta, dado en su artículo 26 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos y en el artículo 67 de la Constitución Política de Colombia, la cual debe ser gratuita en la educación básica y cuyo fundamento es el desarrollo de la personalidad. Este derecho es la base de todos los ámbitos



REVISTA INNOVA ITFIP, 10 (1). 122-137. JUN. 2022

de las personas, ya que gracias a ella se pueden generar un universo de posibilidades y oportunidades para todos, de manera individual y colectiva.

La educación inicia en el hogar por parte de los padres y se profundiza en la escuela. Por medio de ella, todas las personas pueden desarrollar aptitudes, actitudes, valores, capacidades, habilidades, destrezas y competencias necesarias para el desarrollo del pensamiento crítico de cada persona. Lo anterior es el propósito de la educación, pero según Perrenoud (2012) la escuela se ha planteado enseñar conocimientos que la mayoría de ellos no se pueden utilizar en el diario vivir y por ello los estudiantes salen de la escuela sin tener la formación básica completa. De esta manera la educación que se imparte en las instituciones educativas debe buscar la formación integral de sus estudiantes, para ello, se necesita de ajustar la estructura curricular y cambiar la forma de pensar y de aplicar los paradigmas educativos, por ende, una de las múltiples y posibles soluciones es la aplicación y uso de las competencias.

De acuerdo a Tobón et al (2006), Tobón (2013) y De Zubiría (2014), no existe un concepto único de competencias, dependiendo de la perspectiva de cada persona se puede tener una diferente perspectiva conceptual. Estos autores dejan claro que las competencias se deben trabajar de manera integral, en sus tres dimensiones: afectiva-emocional (actitudes y valores), práxica (habilidades procedimentales y técnicas) y cognoscitiva (conocimientos y habilidades cognitivas), para cualquier área de conocimientos.

En consecuencia, se definen las competencias como la intercomunicación e interacción de conocimientos, valores, actitudes y destrezas, desde una comprensión integral y holística, de las cuales dispone una persona para desarrollar de manera eficiente los desempeños necesarios para la vida.

Competencias Matemáticas

Las Matemáticas están desde el origen de la humanidad y requieren de un lenguaje en el que se puedan comunicar las propiedades y las relaciones de los objetos del mundo empírico. En consecuencia, enseñar matemáticas no es fácil, requiere de docentes que estén innovando en sus procesos didácticos de manera constante, con la finalidad de formar personas integrales en el área de matemáticas.

En este sentido, D'amore et al (2008) especifica las diferencias conceptuales de competencias en matemáticas, denotadas así: Competencias en Matemáticas (Endógena), el límite está en los saberes que los estudiantes pueden disponer y adquirir de la disciplina matemática, y Competencia Matemática (Exógena), se encarga de formar seres humanos integrales, pragmáticos y con capacidad de resolver tanto problemas matemáticos como problemas de la cotidianidad. De esta



manera, la competencia de tipo exógena contiene a la endógena, las cuales se complementan, se retroalimentan, se intercomunican y se fortalecen entre sí, para formar un ser integral con conocimientos matemáticos y cuya perspectiva sea racional y analítica. Por ese motivo, estas competencias evidencian tres aspectos fundamentales, los cuales son el Cognitivo (es el conocimiento de la disciplina), lo Socioafectivo (es la disposición y voluntad para resolver una demanda interna o externa) y lo Práxico (la tendencia a actuar de manera continua, persistente y dedicada).

De este modo, D'amore et al (2008) afirma que el currículo del área debe poner todo su énfasis en la importancia de la comprensión en todos los niveles educativos, donde se disponga de un entorno y/o contexto que le permita al estudiante comprender y aplicar todos los conceptos matemáticos en su vida cotidiana. Además de un buen currículo articulado, coherente y pertinente con la adquisición de competencias, se necesita tener en cuenta la relación entre la actitud y la importancia de las matemáticas en la cotidianidad, es decir, todos los aspectos desde la parte cognitiva, afectiva y comunicativa. Por ende, las matemáticas deben presentarse de manera sencilla y utilizando diferentes estrategias didácticas en el aula, soportadas en la realidad y su contexto actual, para poder motivar a los estudiantes por aprender y comprender las matemáticas, es decir, la relación docente-estudiante es de vital importancia para mejorar los procesos de aprendizaje y enseñanza.

Para poder lograr aprendizajes en matemáticas, también se necesita de la relación dialéctica competencia-comprensión, para que cada estudiante maneje y comprenda los conceptos teóricos y los pueda aplicar a su propia realidad de manera pertinente y eficaz, ya que sin logos no hay praxis y sin praxis no hay logos. Es decir, la competencia y la comprensión matemáticas son procesos complementarios y son los que generan el progreso del estudiante. Palma E., Leiva F., Sandoval L. & Melo S. (2018), señalan que “la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación “TIC” es algo indispensable en la formación académica de los estudiantes debido al mundo globalizado y los diferentes cambios que afronta la humanidad, además de ello son altamente efectivas para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje”.

Resolución de Problemas

Ahora bien, según Kerlinger y Lee (2002), un problema es “un enunciado u oración interrogativa que pregunta: ¿Qué relación existe entre dos o más variables? La respuesta constituye aquello que se busca en la investigación” (p.22). De esta manera, Abrantes (1989; c.p, Villalonga, 2017) diferencia 7 posibilidades que se tienen para concebir un problema, las cuales son: a. Ejercicio, b. Problema de palabras, c. Problema para ecuacionar, d. Problema para descubrir, e. Problema de la vida real, f. Situación problemática y g. Situación inicialmente no problemática.



Ahora bien, el primer investigador en determinar los elementos o parámetros que componen la resolución de problemas fue Pólya en 1945, el cual identifica cuatro etapas o fases para poder resolver un problema: a. Entender y comprender el problema, encontrarle el sentido de lo que se tiene y lo que requiere el problema. b. Realizar el diseño en el que se vinculan y conectan los datos, los valores y obtener una idea de cómo se puede llegar a su solución por medio de un plan. c. Ejecutar el plan con sus respectivos procedimientos hasta encontrar su solución. d. Verificar la resolución del problema y confirmar que todo ha sido resuelto adecuadamente.

En consecuencia, para resolver un problema de acuerdo a Villalonga (2017), se deben tener en cuenta tres factores o estructuras etiquetadas como: a. Conocimientos: es todo el conocimiento matemático que dispone la persona que va a darle solución al problema. Aquí se utilizan todos los diferentes recursos disponibles para garantizar la solución adecuada al problema; b. Toma de decisiones: es la ruta que los resolutores gestionan para administrar los diferentes recursos que tienen a su disposición para resolver el problema; y c. Sistema de creencias: son todas las preferencias, gustos, afectos y factores, entre otros, que condicionan el comportamiento de una persona para resolver el problema de manera adecuada.

A partir de esto, a toda persona que resuelve un problema, se le denomina resolutor, el cual debe invertir el tiempo suficiente para realizar un análisis del problema, para así poder comprender y entenderlo, realizar un plan y ejecutarlo para encontrar su solución, sin olvidar hacer su respectivo y constante seguimiento. Todo resolutor según Domenech (2004) debe tener tres características: su capacidad intelectual para resolver problemas, la experiencia y práctica constante de resolver problemas y la motivación, autoestima, el esfuerzo, la disposición y el interés por resolver problemas. De igual manera, en todo proceso educativo y para resolver problemas desde una perspectiva más profunda, se necesita trabajar en el aula la metacognición, la cual permite articular cada una de las partes del problema de manera más rápida y visualizar diferentes formas de resolver problemas.

Formación de Competencias

Según D'amore et al (2008) el carácter afectivo (deseo, voluntad, gusto por aprender) en la adquisición de competencias matemáticas es de suma importancia, ya que sin motivación no se pueden generar nuevos conocimientos matemáticos.

En todo proceso educativo, intervienen las diferentes estrategias que se utilicen para la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación. Un ejemplo de modelo de competencias matemáticas fue generado por Solar et al (2014), cuyo modelo permite articular el currículo, las situaciones de aprendizaje, la estructura de las actividades matemáticas, los diferentes procesos que conforman las competencias y los diferentes niveles de complejidad cognitiva que tienen los procesos



REVISTA INNOVA ITFIP, 10 (1). 122-137. JUN. 2022

matemáticos. Por ende, se tiene un proceso de base para la adquisición de competencias matemáticas.

Para poder ajustar este modelo, se necesita de la didáctica en las matemáticas, donde todos los recursos didácticos (herramientas, técnicas, métodos y elementos necesarios) se utilicen de manera coherente para favorecer el aprendizaje significativo en los estudiantes.

La didáctica no solo se utiliza en la enseñanza, también en la evaluación. Según Del Pozo (2018) la evaluación “es un proceso mediante el cual se obtiene información de manera sistemática, con el fin de emitir un juicio de valor acerca de un aspecto determinado” (p.9). Para evaluar hay muchas formas, como son: diagnóstica, formativa, sumativa, autoevaluación, hetero evaluación, coevaluación, para evaluación, meta evaluación, entre otras. En consecuencia, para hablar de evaluación de competencias, se debe centrar en el desempeño, ya que “la competencia es la promesa de un desempeño” (Perrenoud, 2012, p.56).

Todo proceso de evaluación de competencias necesita un orden preestablecido, el cual parte de la elaboración y entrega de las rúbricas de evaluación a los estudiantes, en donde se definen claramente todos los criterios a tener en cuenta para evaluar los desempeños; estos desempeños deben incluir en toda actividad los seis saberes (Saber, Ser, Sentir, Conocer, Pensar e Innovar) que postula Romero (2019). Estos saberes son lo que se necesita para alcanzar las competencias que se van a desarrollar en el aula, que deben incluir las tres dimensiones (cognitiva, afectiva y práxica), para así recolectar las evidencias necesarias y poder verificar los avances de cada estudiante de manera integrativa y personalizada.

CRITERIOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

De acuerdo a Arias (2012), la investigación “es un proceso metódico y sistemático dirigido a la solución de problemas o preguntas científicas, mediante la producción de nuevos conocimientos, los cuales constituyen la solución o respuesta a tales interrogantes” (p.22). Por tanto, para realizar el proceso de investigación, se necesita establecer cada uno de los diferentes elementos o criterios que lo componen de una manera muy clara y precisa.

Objetivo General de la Investigación

Esta investigación tiene como objetivo general: Diseñar una propuesta dirigida a desarrollar las competencias matemáticas en la resolución de problemas de los estudiantes de educación básica



REVISTA INNOVA ITFIP, 10 (1). 122-137. JUN. 2022

secundaria de noveno grado en las Instituciones Educativas del Sector Rural de la modalidad agropecuaria del municipio de Garzón (Huila).

Enfoque de Investigación

Esta investigación sigue la ruta metodológica de Hurtado (2010), cuyo enfoque es la Comprensión Holística de la Ciencia, ya que articula e integra los diferentes paradigmas de investigación existentes, de tal manera que se diseña un sintagma gnoseológico del universo o evento de estudio. Esta comprensión holística se fundamenta en los principios de la unidad del todo, de la simultaneidad y sincronidad, de la integralidad, de las posibilidades abiertas, de la complementariedad, de las relaciones holo sintéticas y del devenir. Es decir, la comprensión holística de la ciencia tiene en cuenta las diferentes perspectivas, se apoya en los diferentes conocimientos, etapas, fases, procesos, que le brindan una visión más amplia, completa, integrativa y holística de la investigación que se realiza.

Método de Investigación

El método que se ajusta al diseño de un sintagma es la Holo praxis, la cual es definida por Weil (1997, c.p. Hurtado, 2010) como “el conjunto de prácticas que permiten asumir un abordaje holístico de la realidad” (p.117). Ahora bien, el método de la holo praxis constituye “la práctica global de la investigación en sus múltiples dimensiones y comprende la totalidad del proceso, desde su génesis hasta su culminación” (Hurtado, 2010, p.118). Es decir, que este método investigativo parte de ir paso a paso recorriendo diferentes estadios investigativos en cada una de las fases de la investigación, con la finalidad de alcanzar el objetivo general del proceso investigativo.

El método holopráxico se integra en cuatro dimensiones que la componen: a. La Dimensión Histórica consiste en utilizar todos los conocimientos logrados en el pasado, integrarlos y complementarlos con los diferentes métodos de investigación. b. La Dimensión Trascendente denota el recorrido que hace la investigación por el pasado, el presente, la proyección del futuro, en la consecución de cada una de las diferentes actividades de la investigación. c. La Dimensión Caológica o Cuántica es la que le permite a cada investigador entregarle su toque personalizado para construir la investigación en una manera específica. d. La Dimensión Operativa es el desarrollo de todos los procesos, las etapas que conforman el ciclo holístico de la investigación, los niveles de profundidad y los estadios que recorre la investigación.

De esta manera, las cuatro dimensiones componen todo el proceso investigativo a desarrollar paso a paso, donde las fases representan actividades y los estadios parten de los objetivos y tipos de investigación (Hurtado, 2010). Al desarrollar esta investigación se partió de la delimitación y justificación del problema, se analizaron diferentes perspectivas sobre el evento de estudio, con el objetivo de comparar las diferentes teorías y posturas de autores para complementarse entre ellas



REVISTA INNOVA ITFIP, 10 (1). 122-137. JUN. 2022

y generar el sintagma de las competencias, para luego construir los criterios metodológicos de las sinergias e indicios del evento de estudio que son la adquisición de competencias matemáticas.

A partir de los objetivos específicos planteados para esta investigación, se organizan los estadios por los que va a pasar toda la investigación, donde se desarrollan diferentes actividades para alcanzar el objetivo general. Los estadios que recorrerá esta investigación son el descriptivo, analítico, comparativo, explicativo y proyectivo.

Para dar mayor claridad al método holopráxico se denota la siguiente tabla, en la que se describen los objetivos, estadios, procesos que se realizarán y los niveles que alcanzará la investigación:

Tabla 3. Recorridos del proceso de investigación

Objetivos	Estadios	Procesos	Niveles
Describir	Descriptivo	1. Obtención de información de las competencias que tienen actualmente los estudiantes de noveno grado a partir de un cuestionario de preguntas abiertas y una lista de chequeo. 2. Descripción de las condiciones asociadas al proceso de adquisición de competencias matemáticas a partir de un cuestionario y la revisión documental.	Perceptual
Analizar	Analítico	3. Análisis de las competencias obtenidas frente a los lineamientos curriculares declarados por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia.	Aprehensivo
Comparar	Comparativo	4. Comparación de los datos obtenidos a partir del instrumento asociado y en análisis de competencias, frente a los resultados de las condiciones asociadas al proceso de adquisición de competencias matemáticas.	Aprehensivo
Explicar	Explicativo	5. Determinación y explicación de todos los datos y factores asociados que inciden en el proceso de adquisición de las competencias matemáticas en los estudiantes.	Comprensivo
Proponer	Proyectivo	6. Diseño y construcción de una propuesta que ayude a mejorar los procesos de desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes, teniendo en cuenta las dimensiones (sinergías) de las	Comprensivo



competencias (cognitiva, socioafectiva y práxica).

Fuente: elaboración propia.

Con la ejecución de estos procesos desarrollados en los diferentes estadios, se alcanzan diferentes niveles de profundidad del estudio del evento, en donde: el nivel perceptual nos brinda la descripción de las características más básicas del evento de estudio; el nivel aprehensivo se descubren diferentes factores y condiciones que se asocian al evento entregando una mayor profundización del evento; y el nivel comprensivo nos brindará detalles y explicaciones de las diferentes relaciones que se presentan en el evento de estudio, con la finalidad de cumplir con el objetivo general que es diseñar una propuesta que brinde una solución pertinente e integradora del evento de la adquisición de las competencias matemáticas.

Tipo de Investigación

Toda investigación depende del nivel de profundidad de conocimiento, es decir, el alcance máximo de la investigación surge del objetivo general. En consecuencia, el nivel comprensivo es el más alto que se alcanzará en esta investigación, que corresponde al estadio Proyectivo de investigación o Investigación Proyectiva (Hurtado, 2010). De tal manera una investigación proyectiva busca la solución a un problema o necesidad mediante el diseño de una propuesta, por esa razón, esta investigación busca encontrar la mejor estructura metodológica para la adquisición de las competencias matemáticas por parte de los estudiantes.

Diseño de Investigación

Según Hurtado (2010) el diseño de una investigación es “el conjunto de decisiones estratégicas que toma el investigador, relacionadas con el dónde, el cuándo, el cómo recoger los datos, y con el tipo de datos a recolectar, para garantizar la validez interna de su investigación” (p.691). De esta manera la investigación tiene un diseño de campo (la información recolectada depende del origen de los datos, es decir, del contexto natural y de las fuentes directas y vivas), transeccional contemporáneo (la información se recolectó en un momento determinado del presente y en un único momento) y un eventual (se tiene un único evento en la investigación), donde el abordaje es la manera como el investigador realiza la investigación, el cual será cosmológico (las competencias matemáticas ya estaban definidas y se midieron con instrumentos), exógeno (el grupo investigado no participó en la toma de decisiones) y etic (las interpretaciones están dadas por la perspectiva del investigador).

Población y Muestra

El desarrollo de esta investigación será en el municipio de Garzón, departamento del Huila y país Colombia. La unidad de estudio son los estudiantes de noveno grado de las instituciones públicas



REVISTA INNOVA ITFIP, 10 (1). 122-137. JUN. 2022

del municipio, así pues, para dar mayor claridad se dan dos criterios de selección: a. Instituciones Educativas ubicadas en la zona rural, y b. Instituciones Educativas bajo la modalidad agropecuaria. En consecuencia, la población y muestra serán los estudiantes de noveno grado de las tres Instituciones Educativas que cumplen estos dos criterios de selección.

Técnicas e Instrumentos

De acuerdo a Arias (2012), se entiende por técnica de investigación “el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (p.67) y por instrumento de recolección de datos “es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital) que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p.68).

De este modo, las técnicas de esta investigación serán la encuesta y la revisión documental, cuyos instrumentos serán dos cuestionarios, el primero es preguntas abiertas para medir las competencias matemáticas (dimensión cognitiva y práctica) y un segundo cuestionario para determinar las condiciones asociadas a la situación particular de cada estudiante. El siguiente instrumento es una escala likert para determinar las competencias matemáticas de la dimensión socioafectiva. Por último, se utilizará una matriz de análisis para selección y extracción de información sobre los diferentes aspectos, características y aspectos que inciden en el evento de estudio de la investigación.

En este sentido, todos los datos y la información recolectada se abordarán mediante el uso de diferentes técnicas de análisis cualitativas y cuantitativas.

RESULTADOS ALCANZADOS

A partir de la comprensión holística de la ciencia se obtuvo una excelente ruta investigativa paso a paso para revisar el evento de estudio de la investigación que se realiza teniendo en cuenta las diferentes perspectivas y paradigmas que le brindan una visión más completa, integral y holística al proceso investigativo. Por ende, a partir de esta comprensión, el método holopráxico (la espiral holística) y el ciclo de investigación, la investigación obtiene un carácter conciso, preciso e integrativo que tiene en cuenta las diferentes perspectivas, teorías y autores destacados.

De esta manera el tipo de investigación abarca un proceso paso a paso por etapas discriminadas por los objetivos específicos, donde se va a recorrer los diferentes estadios y niveles de profundidad del conocimiento, los cuales se redactan desde la descripción, el análisis, la comparación, la explicación y la proyección del evento para así poder generar una propuesta innovadora en la adquisición de competencias.



Esta estructura metodológica partió de la delimitación del tema y el evento, donde se precisaron los niveles conceptuales de las competencias (no son habilidades, ni destrezas, ni valores, ni actitudes, ni aptitudes, ni capacidades, sino la integración de estos términos), luego se organizó su planteamiento desde un soporte estadístico suministrado por los resultados de las pruebas icfes de manera interna del grado undécimo, ya que en los últimos años no se presentaron pruebas a grados novenos, solo hasta el año 2021 con los nuevos programas evaluar para avanzar de los cuales sus resultados están pendientes de ser suministrados por el ICFES. Con este planteamiento organizado, se recurrió a la revisión documental de fuentes bibliográficas de competencias de manera general y competencias matemáticas, con la especificación de su estructura legal, teórica, investigativa (antecedentes) y conceptual.

En esta revisión se encontraron diferentes perspectivas de autores de varios siglos atrás, pero con la denotación que la profundidad de organizar una vertiente conceptual de las competencias solo surgió hasta el siglo XX, en el que se parte de las competencias comunicativas hasta llegar a las diferentes áreas del conocimiento humano. Después de asignar criterios integrales a las perspectivas analizadas y definiciones de competencias, los autores que siguieron esa línea integral y holística son los investigadores De Zubiría, D'Amore, Tobón, Perrenoud y Romero. Todos estos autores brindan aportes teóricos (conceptuales) y prácticos (didácticas generales y en matemáticas), de tal manera que se puedan unificar y complementar las diferentes perspectivas y así poder realizar una integración adecuada de cómo debe ser la formación de competencias matemáticas, para que los estudiantes puedan adquirirlas y aplicarlas en su vida personal actual y futura.

Por consiguiente, con estos autores mencionados, se obtiene una base teórica amplia para dar las bases de la organización de una posible estructura de la propuesta de la investigación, que al integrarse con los resultados de la aplicación de las diferentes técnicas e instrumentos de recolección de información en la población y muestra correspondiente a los estudiantes de las instituciones educativas de la zona rural bajo la modalidad agropecuaria del municipio de Garzón (Huila), se obtengan las bases metodológicas y didácticas que generen una propuesta de mejora en la adquisición de competencias matemáticas que convergen en los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que desde hace más de un siglo se continúa enseñando con modelos pedagógicos heteroestructurantes en los que se ha dejado a un lado la importancia del estudiante en su propio proceso de aprendizaje y lo necesario que se prepare para la vida y no repita contenidos y/o definiciones que muy posiblemente se olviden rápidamente.

Por último, agradecimientos a la revista INNOVA ITFIP por publicar este artículo con los avances de mi investigación (tesis doctoral) sobre la adquisición de las competencias matemáticas.



Referencias

Arias, F. (2012). El proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica. Editorial Episteme, Sexta Edición.

Braslavsky, C. (2006). Diez factores para una educación de calidad para todos en el siglo XXI. REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 4(2), 84-101.

Campos, A. (2017). Enfoques de enseñanza basados en el aprendizaje: ABP, APBr, ABI y otros métodos basados en el aprendizaje. Ediciones de la U.

D'Amore, B., Diaz, J. & Fandiño, M. (2008). Competencias y Matemática. Cooperativa Editorial Magisterio.

De Zubiría, J. (2014). ¿Cómo diseñar un currículo por competencias?: Fundamentos, lineamientos y estrategias. Editorial Magisterio: Instituto Alberto Merani. Segunda Edición.

Del Pozo, J. (2018). Competencias profesionales: Herramientas de evaluación: el portafolios, la rúbrica y las pruebas situacionales. Ediciones de la U, Tercera Edición.

Díaz, M., Palma, E., Varón, O., Gutiérrez, D. Rodríguez, W. Guzmán, R., Caycedo M., Herrán, A. & Sabogal, R. (2019) Conocimientos contables básicos para comerciantes al por menor del municipio de Icononzo. Edición 1. Espinal Tolima. Instituto Tolimense de Formación Técnica Profesional-ITFIP 102 p. <https://repositorio.itfip.edu.co/handle/itfip/168>

Domenech, M. (2004). El papel de la inteligencia y de la metacognición en la resolución de problemas. Universitat Rovira I Virgili.

Escribano, E. (2017). La educación en América Latina: desarrollo y perspectivas. Actualidades Investigativas en Educación, Vol 17, No 2, pp. 1-23. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/28147>

Hurtado, J. (2010). Metodología de la investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia. Quirón Ediciones, Cuarta edición.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). (2020). Informe Nacional de resultados del examen Saber 11° 2019.



REVISTA INNOVA ITFIP, 10 (1). 122-137. JUN. 2022

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). (2021). Informe Nacional de resultados del examen Saber 11° 2020 (Vol. I). https://www.icfes.gov.co/inicio/-/asset_publisher/KIDrCFycXoIG/blog/icfes-presento-el-informe-nacional-de-resultados-de-saber-11

Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). Investigación del Comportamiento. McGraw-Hill. Cuarta Edición.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (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. Revolución Educativa Colombia Aprende.

Solar, H., García, N., Rojas, F. & Coronado, A. (2014). Propuesta de un Modelo de Competencia Matemática como articulador entre el currículo, la formación de profesores y el aprendizaje de los estudiantes. Educación Matemática, Vol 26, No 2.

Palma E., Leiva F., Sandoval L. & Melo S. (2018). Análisis del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Formación Investigativa del ITFIP. En Díaz, M., Palma, E., Leiva, F., Varón O., Alarcón, A... & Sandoval, L. (Eds). Avances de investigación en ciencias económicas, administrativas y contables Editorial: Instituto Tolimense de Formación Técnica Profesional-ITFIP (pp. 106-145). <https://itfip.edu.co/investigacionfeac/wp-content/uploads/2021/02/AVANCES-DE-INVESTIGACION-EN-CIENCIAS-ECONOMICAS-ADMINISTRATIVAS-Y-CONTABLES.pdf>

Perrenoud, P. (2012). Cuando la escuela pretende preparar para la vida. ¿Desarrollar competencias o enseñar otros saberes? Grao: Editorial Magisterio. Primera Edición.

REVISTA INNOVA ITFIP, 10 (1). 122-137. JUN. 2022

Romero, P. (2019). Cómo liberarse de una educación equivocada: Transformando la educación tradicional. Cooperativa Editorial Magisterio

Tobón, S., Rial, A., Carretero, M. & García, J. (2006). Competencias, calidad y educación superior. Magisterio Editorial.

Tobón, S. (2013). Formación Integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación. Ecoe Ediciones. Cuarta Edición.

Villalonga, J. (2017). La competencia matemática. Caracterización de actividades de aprendizaje y evaluación en la resolución de problemas en la enseñanza obligatoria. Universidad Autónoma de Barcelona.