

## El pensamiento matemático-investigativo desde el enfoque científico tecnológico

Arnaldo Faustino<sup>1</sup>, Nereyda Pérez Sánchez<sup>2</sup> y Raquel Diéguez Batista<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad "Agostinho Neto". Angola.

<sup>2</sup>Universidad de Ciego de Ávila. Cuba

[arnaldo.faustino19@gmail.com](mailto:arnaldo.faustino19@gmail.com); [nereyda@rect.unica.cu](mailto:nereyda@rect.unica.cu); [raqueldb1961@yahoo.es](mailto:raqueldb1961@yahoo.es)

### Resumen

---

La necesidad de sistematizar métodos matemáticos e investigativos constituye requisitos en la formación, desde el uso eficiente de la ciencia y tecnología ante los retos asumidos para el fortalecimiento de la Educación Superior. Es, por ello imprescindible la formación del pensamiento matemático-investigativo de los futuros profesionales, mediante un aporte teórico valioso que contribuye a minimizar las insuficiencias epistemológicas en la interpretación del proceso de solución de problemas sociales que carecen de modelos matemáticos para su solución, con el objetivo de potenciar los niveles de argumentación científica en los universitarios aplicando la metodología holística dialéctica. Los resultados alcanzados, son sometidos a criterio de expertos de la carrera de Licenciatura en Matemática de la Universidad "José Eduardo dos Santos", Huambo-Angola, así como grupos de discusión con profesionales extranjeros, existiendo consenso de su relevancia y viabilidad en su aplicación.

**Palabras clave:** sistematización, métodos matemáticos, formación matemática y pensamiento matemático-investigativo.

# Mathematical-Investigative Thinking from the Scientific and Technological Approach

## Abstract

The need to systematize mathematical and research methods is a requirement for training, based on the efficient use of science and technology in the light of challenges to strengthen higher education. The formation of mathematical-investigative thinking is indispensable for future professionals, through a valuable theoretical contribution that helps minimize epistemological shortcomings in interpreting the social process for solving problems that lack mathematical models for their solution, with the objective of empowering levels of scientific argumentation in universities by applying holistic dialectic methodology. Results were submitted to the judgment of experts in the undergraduate major for a mathematics degree at the University "José Eduardo dos Santos," Huambo, Angola, as well as to focus groups with foreign professionals. Consensus existed regarding their relevance and the viability of their application.

**Keywords:** systematization, mathematical methods, mathematical training and mathematical-investigative thought.

## Introducción

Un reto trascendental de los cambios sociales marcados en el siglo XXI, es contribuir al perfeccionamiento de una actitud positiva hacia las transformaciones del entorno social, que demanda como misión la formación de profesionales comprometidos con los avances científicos en el mundo contemporáneo, donde la Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), contribuyen al desarrollo exitoso del profesional empresario y de su empresa. La ciencia y tecnología en el entorno social tienen muy diversas expresiones en el proceso formativo, en la industria, en los servicios, en las labores de consultoría y dirección que realizan los profesionales con una formación científica que conduce a la solución de problemas de significación social relevante.

Núñez (2009) y Ramírez (2010), plantean un perfil importante para la formación, que permite revelar la necesidad de transformar el medio social, mediante el reconocimiento de la pertinencia de la Matemática en el proceso de solución de problemas. No obstante, las imprecisiones en las investigaciones puede traer consecuencias negativas a la sociedad debido al uso irracional de productos de investigaciones (centrales nucleares), que puede contribuir a degradación de la ecología. Es necesario participar en la construcción de estrategias para dinamizar la compren-

sión de los problemas matemáticos con las ventajas y desventajas del acelerado desarrollo científico-tecnológico, lo cual es fundamental en la formación del pensamiento matemático-investigativo. Por tanto, el objetivo de la investigación consiste en potenciar niveles de argumentación científica en la interpretación de la repercusión de los fenómenos en investigación y su articulación en los sistemas de ciencia, tecnología e innovación.

## Supuestos epistemológicos del acelerado desarrollo científico-tecnológico y la formación matemática

El proceso de formación en la Educación Superior Angolana ha replanteado sus políticas en relación con las prácticas pedagógicas, investigativas y tecnológicas, lo cual conlleva a responder de forma acelerada los cambios que demanda el nuevo siglo, sustentados en la investigación científica. Esto implica la elevación constante del nivel metodológico y académico de sus profesionales para el fortalecimiento de la capacidad humana transformadora (Faustino, Del Pozo, y Arrocha, 2013).

No obstante, esta visión no ha enfocado suficientemente el proceso formativo, debido a las limitaciones que se manifiestan en los futuros profesionales para emitir juicios

valorativos, con respecto a los resultados investigativos, de tal manera que posibilite la sistematización de conocimientos teóricos como elementos imprescindibles para el desarrollo científico-tecnológico desde los estudios CTS.

En este proceso, autores como Mitcham (1990), Baldarada (2009) y Núñez (2012), desde una concepción básica, sostienen que, el desarrollo científico-tecnológico proporciona el perfeccionamiento exitoso del profesional empresario y de su empresa, sin embargo, pueden brindar consecuencias negativas cuando los recursos tecnológicos no son bien interpretados en la realidad social; lo cual implica considerar el desarrollo científico-tecnológico como procesos, marcados por la civilización. En este sentido, los autores de la presente investigación fundamentan la necesidad de establecer relaciones dialécticas que potencializan la construcción y responsabilidad de un pensamiento que lleve implícito procesos de búsqueda de información matemática para solución de problemas en la sociedad.

Los fundamentos de las investigaciones en el campo de la Matemática en la sociedad constituyen una respuesta a los desafíos sociales que se revelan en el presente siglo XXI, señalado como eje estratégico que condicionaron el surgimiento de los estudios CTS, tras la segunda guerra mundial, que se asumió la ciencia y tecnología como elementos que sirven para contribuir al desarrollo económico y mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos.

Investigadores como De la Calle y García (2007); Gallegos (2008); Fuentes (2008); Faustino y Wongo (2013); Montoya (2004); Faustino, Pérez y Diéguez (2013), consideran que la técnica está asociada al pensamiento a través de la acción, aplicando procedimientos operativos útiles desde el punto de vista práctico para una determinada finalidad, y la tecnología se expresa como un resultado que se revela desde los procesos sociales, que integran factores psicológicos, económicos, políticos y culturales influido por valores e intereses de un individuo socialmente responsable.

Entonces, hacia el desarrollo sustentable para un mundo globalizado las investigaciones sobre los estudios CTS, apuntan un avance extraordinario en los últimos años por el desarrollo de las tecnologías y su aplicación en numerosos sectores, que está revolucionando las actividades tanto a nivel macroeconómico como microeconómico en el contexto, político, profesional y económico.

Desde esta perspectiva, el impacto económico consiste en la sistematización de los métodos matemáticos e investigativos que tiene una repercusión favorable en el resultado de la investigación de los fenómenos revelados en el entorno social, que implican notables cambios en la producción de conocimientos científicos, desde la óptica de Cha-

parro (2010); Faustino y Pérez, Sara (2013), presuponen el uso eficiente de las tecnologías en la sociedad para el proceso de solución de problemas matemáticos contextualizados. En este sentido, se coincide con lo planteado por Diéguez (2001), citamos “un modelo del proceso de solución de problemas matemáticos contextualizados en la matemática básica para la carrera de agronomía” cuando define, que dicho proceso es una serie de eslabones que determinan la lógica a seguir por el sujeto para satisfacer las exigencias del problema, lo cual no se conoce los procedimientos para alcanzar los logros definidos. Esta definición es insuficiente, al no revelar la lógica matemática investigativa desde el enfoque CTS requerido en la solución de problemas en el contexto social y profesional, con la intencionalidad de desarrollar individuos críticos, reflexivos, creativos e innovadores, con voluntad transformadora como impacto social de la presente investigación.

Por tanto, la significación social de los resultados de las investigaciones de los problemas sociales que carecen de modelos matemáticos para su solución consiste en contribuir a potenciar el desarrollo de un pensamiento que facilite el proceso investigativo para el perfeccionamiento social, a partir de la aplicación de una lógica interpretativa abstracta-secuencial de los problemas matemáticos, vinculados al perfil profesional haciendo uso racional del conocimiento teórico científico y la sistematización lógica de los métodos de investigación en el sector educativo.

El impacto en el sector educativo radica en revelar, desde la dinámica de formación del pensamiento matemático-investigativo, el tránsito de lo empírico-teórico a lo investigativo, desde la concepción de una dinámica que parte de la observación de los fenómenos matemáticos en la sociedad para su formulación, resolución, interpretación mediante la aplicación de métodos investigativos, que tienen su esencia en la indagación y argumentación de la repercusión de los estudios CTS.

En el mismo sentido Faustino y Wongo (2013:5) mantienen en vigencia que “una personalidad capaz de orientarse independientemente como un intelectual que toma partido ante los problemas sociales y plantea soluciones desde el punto de vista de la ciencia y de la técnica”, requiere ante todo, un estudio de alto nivel cognitivo para el desarrollo de habilidades lógicas profesionales.

Para hacer realidad lo expresado por los autores antes referenciados, y complementando con lo referido por Álvarez (1989), es necesario que los profesionales ofrecen a las futuras generaciones implicadas en el proceso formativo todas las oportunidades que permitan una preparación de modo sistemático para contribuir a elevar la calidad del aprendizaje desde un pensamiento que contribuya al desa-

rrollo nacional; lo cual posibilita desarrollar procedimientos lógicos investigativos que preparen para la vida social en la aplicación de conocimientos técnico-científicos.

Las aplicaciones de los conocimientos técnico-científicos, requieren un proceso de contextualización de los contenidos y los fenómenos que ocurren en la sociedad, teniendo en cuenta las diferencias individuales e institucionales, de tal modo que el profesional pueda enriquecerla en cualquier contexto desde el desarrollo de un pensamiento que esté directamente influenciado por los avances tecnocientíficos.

Los avances tecnocientíficos presuponen continuamente en el desarrollo de la ciencia y tecnología, problemas que se dan tanto en la universidad como en la vida práctica, por tanto, se requiere una enseñanza sobre la base de la aplicación de un constructor teórico, que estimule la actividad investigativa y a la vez contribuya en la dinamización de un proceso lógico reflexivo, que permita a los futuros profesionales de la carrera de Licenciatura en Matemática enfrentar la solución de problemas de forma activa y responsable.

Esto se ha expresado por García (1996); Guadarrama y Pelegrín (1990); Hernández y González (2002); González (2008); no solo en avances significativos de la educación, sino también en una cierta mentalidad estructurada de valores que son intrínsecos a la formación matemática de los futuros profesionales, vinculados particularmente al espacio científico-técnico. Por ende, los fenómenos sociales, se haya ampliamente extendido en una percepción científico, que incluye la clara concepción de que se realiza, sobre todo para satisfacer las necesidades del desarrollo de las sociedades con la formación matemática.

Lo antes planteado es fundamental en la formación matemática, pues permite al sujeto desempeñarse como orientador, dada su formación profesional, conducir el proceso hacia niveles interpretativos superiores que posibilitan el desarrollo intelectual de los futuros profesionales en situaciones problemáticas con el empleo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) que tiene una notable relevancia si se valora las exigencias del contexto sociocultural.

Por tanto, es imprescindible estimular el desarrollo de la formación matemática del tradicionalismo, que integre esquemas de recursos tecnológicos para impartir la teoría y luego llevarla a la práctica en la profundización de la teoría, en un entorno concreto determinado como foco de reflexión para el desarrollo de un pensamiento que permite a los futuros profesionales innovar y transformar la sociedad en correspondencia con los constantes cambios que se producen.

En este sentido, el colectivo de autores de la presente investigación sostiene que el profesional debe tener disposición para elevar la eficacia de las TIC desde una estrategia apropiada que permita integrar componentes pedagógicos y tecnológicos relevantes en la solución de problemas de su entorno social hasta promover la aparición de nuevas relaciones asociadas a la comprensión de los fenómenos en investigación, lo cual conlleva a un salto en la formación de un pensamiento matemático-investigativo, que permita motivar a los futuros profesionales a la innovación.

Por consiguiente, el logro de una alta competitividad en las esferas de actuación, según lo planteado por Rodríguez, Gil y García, (2002); Pérez y Marrero (2005); Faustino, Wongo y Diéguez (2012), el profesional formado debe ser capaz de transformar su entorno social aplicando el pensamiento matemático-investigativo, a partir de la preparación de la cultura lógica que alcanza el individuo para propiciar su profesionalización. Supone posibilitar el desarrollo de las potencialidades intelectuales en la vinculación de la enseñanza práctica donde se concreta intrínsecamente lo académico, lo laboral y lo investigativo desde el constructo teórico del pensamiento matemático-investigativo en la sociedad capaz de responder a los requerimientos de su entorno investigativo.

Entonces, se requiere encontrar alternativas coherentes desde posturas psicológicas con fundamentos didácticos, que revelen pasos de cómo buscar habilidades para abordar la formación matemática desde la sistematización y contextualización del contenido en la profesión, con sustentos en los procedimientos indagativos y argumentativos que resulten viables para el ejercicio de la profesión.

Esto implica, sistematizar el proceso de formación matemática para construcción del conocimiento teórico por parte de los profesionales involucrados en el constructo teórico estudiando desde una perspectiva didáctica, que permita dinamizar las operaciones intelectuales y al mismo tiempo dar respuesta a la necesidad de un nuevo profesional, capaz de afrontar los retos del desarrollo científico-tecnológico con prioridades vinculadas a los objetivos de mediano y largo plazo del desarrollo humano sustentable (Nápoles, 2007).

En consecuencia, como lo señalan Machado (1988), Ríos (2004), Moréns (2009), y Faustino y Wongo (2014), el principal obstáculo para el desarrollo del pensamiento es la tendencia a la justificación de los fundamentos matemáticos que funciona como un filtro perceptivo y puede provocar distorsiones en el mensaje matemático para el desarrollo del pensamiento matemático-investigativo en el proceso de formación matemática, lo cual es necesario de-

terminar mediante la contextualización didáctica, la condición necesaria y suficiente para el análisis de los fenómenos matemáticos en investigación. Ya sea al pasar de lo causal a lo necesario, los futuros profesionales también pasan de lo individual a lo general en relación con lo causal desde un carácter particular que se presenta necesariamente como validez general.

El constructo teórico no se limita al ámbito instructivo conducente a la apropiación, por parte de los futuros profesionales, de conocimientos, habilidades y capacidades profesionales que aseguran su formación científico-técnica, y al mismo tiempo la formación de valores que caracterizan un profesional comprometido con la aplicación de los resultados de ciencia, tecnología e innovación en su entorno social. El constructo teórico del pensamiento matemático-investigativo es un procedimiento lógico, que viabiliza el proceso mental abstracto-secuencial de razonamientos, juicios y procedimientos de búsqueda de información matemática sustentados en leyes, principios y un sistema categorial, mediante el cual la actividad del intelecto del sujeto en estrecha relación con el lenguaje, posibilita extraer lo esencialmente nuevo en situaciones problemáticas.

### **El constructo teórico para la formación del pensamiento matemático-investigativo**

El constructo teórico se desarrolla a través de un proceso dinámico abstracto-secuencial continuo, que conlleva a niveles superiores del pensamiento, para la construcción del conocimiento teórico matemático. Este proceso según Faustino y Colab. (2012), contribuye al desarrollo de la lógica, al establecer relaciones entre el contenido teórico matemático y las observaciones del fenómeno social, desde una sistematización de la matemática algoritmizada en el proceso de indagación, que transita hacia una contextualización lógica, y hacia nuevas interpretaciones de las relaciones que se dan en la situación problemática, con la intencionalidad cultural de la generalización de procedimientos matemáticos investigativos.

La generalización de procedimientos matemáticos investigativos según el colectivo de autores de la presente investigación expresa el proceso de transposición de procedimientos matemáticos, desde un reconocimiento del contexto social con niveles superiores de interpretación. Presupone la unidad dialéctica entre la percepción, aprehensión, razonamiento y representación de la particularidad del contenido matemático.

Los operadores de la generalización de procedimientos matemáticos investigativos percepción, representación,

aprehensión y razonamientos, se manifiestan cuando en el proceso de formación matemático-investigativo se observa consecuentemente la diversidad sensorial concreta de los fenómenos sociales, que parten de una representación mental de la realidad hasta la formación de juicios, razonamientos, que se expresan en la formación de nuevos conceptos y se mueven de forma dialéctica como un todo único desde la razón hasta el entendimiento del fenómeno investigado en el contexto social.

La observación sobre la base de las impresiones preexistentes y la representación del conocimiento teórico matemático, como un proceso mental, permite hallar en la situación problemática rasgos, cualidades esenciales coincidentes, que contribuyen a la profundización de una cultura teórica matemática general. La percepción en la generalización de procedimientos matemáticos investigativos es el discernimiento sistemático de los fenómenos sociales, que posibilita la representación de imágenes matemáticas cognoscitivas de este.

La representación es la imagen generalizada de los fenómenos social que se dan en la realidad, se conservan y reproducen en la conciencia, sin que dichos objetos actúen directamente sobre los órganos de sentido, lo cual constituye un elemento necesario en las estructuras cognoscitivas, pues vincula la significación y el sentido de los conceptos con las imágenes matemáticas y a la vez posibilita a la conciencia operar libremente con los fenómenos que ocurren en el contexto social.

La aprehensión posibilita el entendimiento de los fenómenos sociales que carecen de modelo matemático como resultado de la transformación de las estructuras cognitivas, en correspondencia con su enriquecimiento progresivo para el desarrollo del razonamiento que no es más que la abstracción-secuencial de formación del conocimiento lógico racional, que se fortalece con la integración de los métodos (deducción-inducción y análisis-síntesis) en la comprensión de los contenidos, sobre la base de los conocimientos previos que poseen los sujetos y los nuevos conocimientos de los que se debe apropiarse, lo que permite la argumentación ante la veracidad de los fenómenos observados en la realidad.

La percepción, representación, aprehensión y razonamiento, intervienen como operadores en la generalización de procedimientos matemáticos investigativos de forma dialéctica, lo que permite revelar relaciones esenciales entre las regularidades de los fenómenos sociales mediante procesos de síntesis superiores y hace posible la generación de conocimientos teóricos matemáticos de orden superior para una práctica social transformadora.

Para Diéguez (2001), el proceso de generalización de procedimientos matemáticos investigativos, como cuestión fundamental en la dinámica modelada, permite establecer niveles superiores abstracto-secuenciales continuos en la formación matemática-investigativa, a través de argumentos que ocurren en los fenómenos investigados y transitan de lo general a lo singular como un todo, lo cual implica operaciones sistemáticas de percepción, representación, aprehensión, integradas por sistemas de razonamientos, con los conceptos, métodos, axiomas, conjeturas, propiedades, leyes y principios matemáticos para su interpretación.

La interpretación matemática investigativa es la configuración del constructo teórico modelado, que expresa el proceso armónico de argumentación de los fenómenos matemáticos, desde la observación, comprensión y explicación, como operadores interpretativos que permiten la construcción del conocimiento teórico matemático (Fuentes, 2008).

La observación, en el proceso de interpretación matemática investigativa es expresión de indagación, reflexión y análisis de los fenómenos matemáticos, permite al sujeto explicar la trascendencia de los sucesos que ocurren en su desempeño académico. La comprensión se connota como una primera aproximación a su significado, en la cual el sujeto entiende y comienza a penetrar en el objeto matemático, desde una idealización totalizadora de este, a través de la observación, el análisis, la reflexión, lo cual le permite emitir juicios valorativos sobre el fenómeno estudiado.

La observación, la comprensión y la explicación, en la formación matemática, se dan en unidad dialéctica, intervienen en la estimulación y potenciación del desarrollo individual del sujeto de forma consciente, en un espacio de construcción de significados, en el cual, la sistematización de operadores interpretativos se direccionan a lo matemático-investigativo y sustentan el desarrollo de las estructuras cognoscitivas, lo que permite cumplir sucesivamente con acciones teóricas matemáticas, que se generan en el sujeto para enfrentar nuevas situaciones problemáticas en su entorno social.

El hecho de interpretar la situación problemática significa argumentar analíticamente, de forma creativa, procedimientos lógicos algebraicos, como condición necesaria, que evidencia el acercamiento paulatino a la solución del problema, mediante un proceso abstracto-secuencial continuo, que fortalece la capacidad de comprender la esencia del fenómeno observado en el entorno social.

El proceso de interpretación matemática investigativa posibilita sistematizar y profundizar en la esencia del fenómeno matemático, descubrir y explicar las causas que lo

originan, como condición necesaria, pero no suficiente, en la resolución de problemas. La profundización del contenido matemático expresa un proceso dinámico, consciente y de acercamiento progresivo al sistema de conocimientos, habilidades, valores y valoraciones que son intrínsecos a la formación matemática, a través de la indagación, argumentación y análisis-síntesis, lo que contribuye a dar saltos cualitativos en el desarrollo de las estructuras cognoscitivas de los sujetos implicados en la formación matemática-investigativa.

El análisis-síntesis es la integración de procedimientos lógicos, que parten de la observación de los objetos matemáticos para separar sus partes y conocer los elementos fundamentales, así como las relaciones que existen entre ellas, y de igual manera, componer el todo a través de la unión de las partes o sus elementos, lo cual le permite al sujeto conocer profundamente el objeto fenómeno a investigar en su accionar profesional, facilitar su comprensión, descubrir relaciones y construir nuevos conocimientos a partir de otros que se ha apropiado previamente.

Por tanto, la integración de la indagación, la argumentación y el análisis-síntesis, en el proceso de formación del pensamiento matemático-investigativo, intervienen en la formación matemática investigativa como un todo, lo que sustenta la formación de las capacidades transformadoras de los sujetos, mediante la sistematización de la apropiación de la cultura matemática, que se desarrolla desde el entorno social y trasciende a la cultura universal, donde se profundizan los contenidos matemáticos.

Desde esta mirada, las actividades mentales son sistemas organizados, a partir de la interpretación matemática investigativa y la profundización del contenido matemático, configuraciones que emergen en unidad dialéctica y son expresión de una cultura general, que lleva implícita procedimientos algebraicos, como consecuencia de un proceso dinámico secuenciado, direccionado hacia la potencialización de la sistematización formativa lógica matemática-investigativa, desde la observación de los fenómenos matemáticos en la realidad. El constructo teórico para la formación del pensamiento matemático-investigativo se establece entre la relación teórica de formación cultural matemática-investigativa y la sistematización de procedimientos matemático-investigativos.

### **1. La relación teórica de formación cultural matemática-investigativa**

Aquí se sientan las bases para los niveles de argumentación científica, que se logran en el proceso de solución de problemas matemáticos, mediante una secuencia lógica, donde los estudiantes hacen uso de los conocimientos,

métodos de la ciencia y de investigación científica, lo que revela desarrollo del pensamiento matemático-investigativo con la aplicación de las TIC en el entorno social.

## 2. Relación de sistematización de procedimientos matemático-investigativos

Aquí se fomenta la independencia cognoscitiva, creatividad y la capacidad transformadora, se produce un salto en la formación de las estructuras cognitivas, desde la sistematización lógico matemático-investigativo. Su esencia radica en la solución de problemas con argumentos científicos, es decir, desde la aplicación de procedimientos interpretativos. La regularidad esencial del constructo teórico se manifiesta en la lógica integradora, que se establece en la dinámica de formación matemática-investigativa, entre lo lógico matemático y lo investigativo.

## Metodología

En aras de seguir perfeccionando la investigación, se aplicó el método de criterio de expertos. Este método permitió conocer el consenso de los encuestados a cerca del criterio emitido sobre la aplicación del constructo teórico, en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Matemática; con la utilización del *software SPSS Statistics 17.0* profesional, lo cual permitió el análisis estadístico de la asociación del coeficiente de correlación de Pearson realizando con tests de independencia de *Chi-cuadrado* de 33.41 y *W de Kendall 0.12*, para establecer asociaciones entre las variables en estudio, todo lo cual pesibilitó concluir que, con la fijación del nivel de significación, los expertos seleccionados en sus argumentos presentan coincidencia en un 95.5%, en cuanto a su relevancia y viabilidad en su aplicación, lo que demuestra que se ha cumplido con los objetivos de la investigación para el desarrollo del pensamiento matemático-investigativo.

## Resultados y discusión

Los resultados **alcanzados** para el desarrollo del pensamiento matemático-investigativo, fueron sometidos al criterio de expertos; 23 doctores nacionales y extranjeros en Ciencias Pedagógicas de la *Universidad "José Eduardo dos Santos"*, Huambo-República de Angola, respectivamente, aseguran que la relevancia y viabilidad en su aplicación, contribuye al logro de los objetivos en el proceso de formación matemática. Para valorar el desarrollo del pensamiento matemático-investigativo, se empleó el utilitario estadístico *Alfa de Cronbach del software SPSS Statistics 17.0* profesional, lo cual permitió, revelar que los resul-

tados hablan a favor de la herramienta, oscilando entre 0.5 y 0.9, valores que permiten afirmar que desde el punto de vista estadístico la encuesta aplicada tienen validez interna con  $\text{Alfa} = 0.61$ .

## Consideraciones finales

El pensamiento matemático-investigativo desde el enfoque científico-tecnológico es imprescindible la sistematización lógico-matemático-investigativo en los futuros profesionales, síntesis de la aproximación y apropiación en la aplicación de la cultura lógica matemática-investigativa, constituye el eje fundamental para el desarrollo de la dinámica del proceso de formación del pensamiento matemático-investigativo porque conduce a determinar todas las relaciones que se dan tanto en la modelación como en la estrategia didáctica. Por tanto, el constructo teórico para la formación del pensamiento matemático-investigativo radica en revelar una concepción de la dinámica de formación matemático-investigativa, desde la integración de métodos matemáticos y de la investigación científica, en un proceso de sistematización formativa lógica matemática-investigativa, que viabilizan el proceso mental abstracto-secuencial de razonamientos, juicios y procedimientos lógicos desde la práctica de solución de problemas, lo que contribuye al desarrollo del pensamiento matemático-investigativo, como base para la apropiación de los contenidos matemáticos.

## Referencias

- ÁLVAREZ DE ZAYAS, Carlos (1989). **Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en la Educación Superior Cubana**. (pp.150-165). La Habana: Editorial. MES.
- BALDARADA, Carlos (2009). Dinámica la apropiación multicultural del contenido en la formación contextualizada del profesional. [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas]. Centro de Estudios Manuel F. Gran, Santiago de Cuba, Cuba.
- CHAPARRO, F. (2010). Universidad, creación de conocimiento, universidad y desarrollo, En: **Ciencia, tecnología y universidad en Iberoamericana**, Buenos Aires, OEI, Eudeba.
- DE LA CALLE, C.; GARCÍA, J.M. (2007). La formación de la responsabilidad social en universidades de España. **Revista Complutense de Educación**, 18(2), pp.13-15.
- FAUSTINO, Arnaldo; WONGO, Eurico (2014). Methodological guidance for Angolan mathematical Formation. **Journal of Data Management and Computer Science** Vol. 1(1), pp. 001-004, February, 2014 Available online at <http://www.apexjournal.org> ©2014 Apex Journal International.
- FAUSTINO, Arnaldo; WONGO, Eurico; DIÉGUEZ, Raquel (2012). El proceso de formación matemática interpretativa

- en el desarrollo del pensamiento lógico en la educación superior angolana. Revista **Universidad & Ciencia**, Cuba, 1, (1), pp. 10-15.
- FAUSTINO, Arnaldo; PÉREZ Sánchez; DIÉGUEZ Raquel (2013). La repercusión del pensamiento matemático-investigativo en la sociedad angolana. Ponencia presentada en la Conferencia Internacional Pedagogía 2013 Vol. II p. 45, La Habana.
- FAUSTINO, Arnaldo; DEL POZO, Emilia; ARROCHA, Olaysi (2013). **Fundamentos epistemológicos que intervienen en el desarrollo de la comunicación matemática**. Editado por la Fundación Universitaria Andaluza Inca Garcilaso para eumed.net, Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2013/1279/index.htm>
- FAUSTINO, Arnaldo; PÉREZ, Sara (2013). Utilización de las TIC en la enseñanza de la estadística en la Educación Superior angolana. **Revista de Ciencias Sociales** 11 (2) pp. 0-31.
- FAUSTINO, Arnaldo; CALLEJAS, Juan; DIÉGUEZ, Raquel (2012). La Expresión Oral y la Reflexión Matemática Investigativa. Contextualización de la Educación Superior Angolana. España: Editorial. Académica Española, Disponible en: <https://www.morebooks.de/search/gb?utf8=?&q=La+Expresión+Oral+y+la+Reflexión+Matemática+Investigativa> Consultado, Marzo 27, 2012.
- FAUSTINO, Arnaldo; WONGO, Eurico (2013). Methodological guidance for angolan student mathematical formation. Global Science And Innovation. Materials of the I International Scientific Conference Vol. II December 17-18th, 2013 Chicago, USA 2013, pp. 136.
- FUENTES González, Homero (2008). La formación de los profesionales en la Contemporaneidad. Concepción científica holística configuracional en la Educación Superior Cubana.
- GALLEGOS Nava, Ramón (2008). Educación para el siglo XXI, México. Disponible en: <http://www.emongallegos.com>. [Consultado 19 /12/ 2012].
- GUADARRAMA, P.; PELEGRÍN, I. (1990). **Lo universal y lo específico en la cultura**. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
- HERNÁNDEZ, R.; GONZÁLEZ, S. (2002). Ciencia, Tecnología y Sociedad. En **El paradigma cuantitativo de la investigación científica**. La Habana: Editorial Universitaria.
- MACHADO, R. (1988). **Cómo se forma un investigador**. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
- MITCHAM, C. (1990). En busca de una nueva relación entre ciencia, tecnología y sociedad. En Ciencia, tecnología y sociedad. Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública. Barcelona, España: **Anthropos**. 8 (2), pp. 11-19.
- MORENS, A. (2009). Gestión socio cultural de la educabilidad cultural universitaria. [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas]. Centro de Estudios Manuel F. Gran, Santiago de Cuba, Cuba.
- MONTOYA, Jorge (2004). La contextualización de la cultura en el currículo de las carreras pedagógicas, [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas]. Centro de Estudios Manuel F. Gran, Santiago de Cuba, Cuba.
- NÁPOLES, N. (2007). Gestión de la calidad para la ciencia y la innovación tecnológica en la universidad cubana actual. [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas]. Centro de Estudios Manuel F. Gran, Santiago de Cuba, Cuba.
- NÚÑEZ, J. (2009). **La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar**, Editorial Félix Varela, La Habana.
- NÚÑEZ, J. (2012). La Universidad y sus compromisos con el conocimiento, la Ciencia y la Tecnología. Revista Complutense de Educación, 20(2), pp.13-15.
- PÉREZ, S.; MARRERO, S. (2005). La computación como ciencia aplicada. La automatización de la clave dicotómica para la clasificación de familias Botánicas, con fines didácticos. La Habana, Cuba. Editorial Pueblo y Educación.
- RÍOS, P. (2004). "Concepción del software educativo desde una perspectiva pedagógica". La Habana, Cuba. Editorial Félix Varela.
- DIÉGUEZ (2001). Un modelo del proceso de solución de problemas matemáticos contextualizados en la matemática básica para la carrera de agronomía. [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas]. Centro de Estudios Manuel F. Gran, Santiago de Cuba, Cuba.
- RAMÍEZ, R. (2010). Transformar la universidad para transformar la sociedad. Ecuador: Senplades. Disponible en: <http://www.plan.senplades.gob.ec>.
- RODRÍGUEZ, G.; GIL, J.; GARCÍA, E. (2002). Metodología de la investigación cualitativa. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.