

## ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE TRABAJOS DE GRADO REALIZADOS EN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO (2008-2017)

Virgilio Andres Meriño Mendoza<sup>1</sup>, Evelin Johana Mondul Carpintero<sup>2</sup>, José Hernando Ávila-Toscano<sup>3</sup>, Leonardo José Vargas Delgado<sup>4</sup>

### Resumen

Esta investigación promueve el análisis de trabajos de grado presentados por estudiantes al finalizar su proceso de formación, cabe aclarar que los trabajos analizados son producto de material humano que está en proceso de formación como educador en matemáticas; todo esto con el fin de determinar los principales índices bibliométricos presentados en estos trabajos.

Se realizó un estudio bibliométrico descriptivo retrospectivo, en el cual se analizaron 297 trabajos de grado realizados entre 2008 y 2017. Los indicadores bibliométricos analizados se basaron en las propiedades metodológicas y se construyeron redes temáticas usando análisis de redes sociales aplicado a las palabras clave. Los resultados demuestran predominancia de la investigación cualitativa, enfoques centrados en la enseñanza de la geometría y el álgebra. Son comunes los errores metodológicos que afectan la consistencia de los trabajos, lo que sugiere bajo conocimiento de principios de metodología de la investigación.

**Palabras clave:** *Bibliometría; Trabajos de culminación de pregrado; Educación matemáticas; Investigación formativa; Campos de estudio.*

### Abstract

This research promotes the analysis of degree projects presented by students at the end of their training process, it should be noted that the analyzed works are the product of human material that is in the process of training as an educator in mathematics education; all this in order to determine the main bibliometric indexes presented in these works.

Through a retrospective descriptive bibliometric study, 297 degree thesis carried out between 2008 and 2017 were analyzed. The bibliometric indicators analyzed were based on the methodological properties and thematic networks were constructed using social network analysis applied to the keywords. The results demonstrate the predominance of qualitative research, focusing on the teaching of geometry and algebra. Methodological errors that affect the consistency of the works are common, which suggests knowledge of principles of research methodology.

**Keywords:** *Bibliometric; Degree culmination Thesis, Math education; Formative research; Fields of study.*

---

<sup>1</sup> Estudiante de Licenatura en Matemáticas; Universidad del Atlántico; Colombia; vmerino@mail.uniatlantico.edu.co

<sup>2</sup> Estudiante de Licenatura en Matemáticas; Universidad del Atlántico; Colombia; emondul@mail.uniatlantico.edu.co

<sup>3</sup> Doctor en Ciencias Humanas y Sociales; Universidad del Atlántico; Colombia; joseavila@mail.uniatlantico.edu.co

<sup>4</sup> Magíster en educación; Universidad del Atlántico; Colombia; ljvargas@mail.uniatlantico.edu.co

## INTRODUCCIÓN

La investigación científica siempre va a ser necesaria, pues por medio de esta el ser humano satisface una de sus principales necesidades, el conocimiento. Siempre es pertinente enriquecer conocimiento y solucionar posibles problemas prácticos (Manterola & Otzen, 2013). En el caso de la educación matemática, la investigación es herramienta fundamental para el avance disciplinar, pero al mismo tiempo también es importante “la investigación de la investigación”, es decir, es decir, el análisis de los productos y resultados de la ciencia educativa en matemáticas. Por medio de este tipo de estudios, denominados como Bibliometría, se puede identificar las fortalezas de la producción científica, así como algunas deficiencias presentadas a nivel disciplinar; una vez identificadas, se pueden hacer los correctivos necesarios para lograr minimizar y hasta eliminar dichas deficiencias.

### 1. MARCO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1 *La investigación científica y sus enfoques*

Para poder hablar sobre Investigación en Educación Matemática es de suma importancia conocer el ámbito histórico que esta aborda. A principios del siglo XIX la investigación en este campo empezó a tomar relevancia debido a que los investigadores propios del área y los educadores enfocaron su atención a las matemáticas que se enseñaban y se aprendían en la escuela, cómo se daban estos procesos y cómo debería enseñarse. Para esta época también se esperaba que el profesor universitario, además de enseñar, realizara investigación, por lo que empieza a relucir la investigación en educación matemática (Kilpatrick, 1998). La investigación en educación matemática es entonces la indagación metódica acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, es un proceso sistemático, crítico y empírico.

Según Hernández, Fernández y Batispta (2014), a lo largo de la historia surgieron diversas corrientes de pensamiento como el empirismo, el materialismo dialéctico, el positivismo, la fenomenología, el estructuralismo y diversos marcos interpretativos, como el realismo y el constructivismo, que han abierto diferentes rutas en la búsqueda del conocimiento. Sin embargo, desde el siglo pasado tales corrientes se “polarizaron” en dos enfoques principales de la investigación: el cuantitativo y el cualitativo. Estos manejando la misma definición precedente de investigación, pues ambos manejan un proceso minucioso, exacto y empírico en su empeño a la hora de producir conocimiento. También tratan similitudes en alguna de sus estrategias, como lo son: el manejo de la observación y la evaluación para conocer los fenómenos, de estas observaciones sacan o establecen hipótesis, muestran el nivel de veracidad y fundamento, revisan tales suposiciones o ideas basadas en pruebas o análisis, plantean nuevas observaciones y valoraciones para poder esclarecer, modificar y establecer tales ideas, entre otras (Grinnell, 1997).

#### 2.2 *El análisis bibliométrico de la producción científica.*

La publicación de las producciones científicas, es una herramienta fundamental para que la ciencia llegue a comunicarse y desarrollarse, ya que la investigación científica queda incompleta sin su publicación. Cuando se publican resultados de adelantos o innovaciones, se

logra la conexión entre la comunidad científica, la cual puede evaluar tales aportes para dar o no su aprobación, y determinar el impacto que tiene en la sociedad (Gómez, 2013). Muy seguido se conocen resultados de investigaciones que permiten tener nuevas perspectivas de determinados temas, y gracias a la publicación de las mismas se evalúan cambios en distintas áreas.

No importa de qué rama de la ciencia provengan estas investigaciones, todas tienen algo en común: la aspiración a una cuantificación del conocimiento que permita medirlo, estudiarlo y analizar sus comportamientos, más aún si se considera a la ciencia como una organización, lo cual implica que el estudio pueda abordarse, con el objetivo de descubrir leyes y regularidades en los fenómenos y procesos (Carpintero, 1996). Gracias a las mediciones realizadas a estas publicaciones, se logra identificar los principales enfoques teóricos, temas y metodologías abordadas, tipo de resultados y hasta identificar la inclinación hacia los problemas de investigación, como también el impacto generado en la comunidad (La Torre, 2005).

La bibliometría no busca juzgar trabajos realizados, pero sí cuantificar la calidad de los mismos, lo que es de gran utilidad para determinados campos de la ciencia y de alguna manera hasta campos políticos, pues los resultados de las investigaciones llegan a influir en las decisiones para cambiar comportamientos en la sociedad. En el caso de las instituciones de educación superior, podría permitir, dependiendo de los resultados, el posible afianzamiento en las políticas de investigación en caso obtener resultados favorables o por el contrario se podrían realizar ajustes a dichas políticas, algunas restricciones en algunos campos y un mejor filtro en cuanto a criterios de los lineamientos de las investigaciones a realizar.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Población y muestra**

El universo de datos del que dispone este estudio corresponde a la totalidad de los trabajos de grado desarrollados por estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Atlántico, los cuales han sido publicados desde el año 1998. Esta producción se encuentra registrada, clasificado y ordenado en la biblioteca institucional Orlando Fals Borda de esa institución universitaria.

Por su parte, las unidades de análisis definidas para este estudio la representan un total de 297 trabajos de grado desarrollados en los últimos diez años de existencia del programa, por tal motivo, se incluyen trabajos obtenidos entre 2008 y 2017.

Se considerará dentro de las unidades a analizar a todo trabajo de grado que se encuentre en la biblioteca institucional con ejemplar físico, debidamente legalizado, así como aquellos trabajos que han sido presentados en formato magnético, los cuales corresponden a las producciones de los años recientes del programa.

#### **3.2 Recolección o producción de información**

El acceso a los trabajos de grado se realizó en la biblioteca institucional. Allí se revisó

todos los documentos correspondientes al área de análisis. La revisión de estos trabajos buscó identificar los indicadores definidos como elementos de análisis en este estudio. Todos los indicadores bibliométricos fueron cargados en una base de datos creada en el software PASW® 18.0 (*Predictive Analytic Software - Statistics Core System*) (SPSS Inc., 2009). La base obedece a una plantilla de registro cuantitativo de todos los indicadores medidos, que se extrajeron de la revisión de los trabajos de grado. Este procedimiento se realizó de manera manual, debido a que los trabajos no se encuentran sistematizados en formatos digitales en línea.

### 3.3 Indicadores bibliométricos a analizar.

Con el fin de identificar los principales indicadores que dieran cuenta de la producción generada, sus características y elementos esenciales, se analizaron datos relacionados con las propiedades metodológicas, para ello se definió el enfoque metodológico, el diseño, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, el tipo de muestra y tamaño de la muestra, uso de estadística, corte de investigación, entre otras variables.

Por último, se identificaron las palabras clave de los trabajos para realizar la construcción de una red de términos que permitió identificar los temas de estudio más frecuentes. En los trabajos de grado más recientes (de 2015 en adelante), se registró directamente las palabras clave reportadas, y en el caso de los estudios anteriores (2008 a 2014) el análisis se remitió a la inclusión de las variables principales de estudio que se declaren en el título.

La base de datos fue revisada y ajustada por un experto en estudios cuantitativos para garantizar su validez de constructo.

## 4. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS

Todos los datos relacionados con los indicadores bibliométricos de producción y de las características metodológicas se cargaron en el software PASW® versión 18, mientras que las palabras clave fueron incluidas en una matriz de bordes verticales creada con el software NODE XL Template© (CodePlex, 2013), consistente en un software de acceso libre que se basa en una extensión de Microsoft Excel© a partir de la cual se puede realizar análisis de datos reticulares basados en la aplicación de análisis de redes sociales.

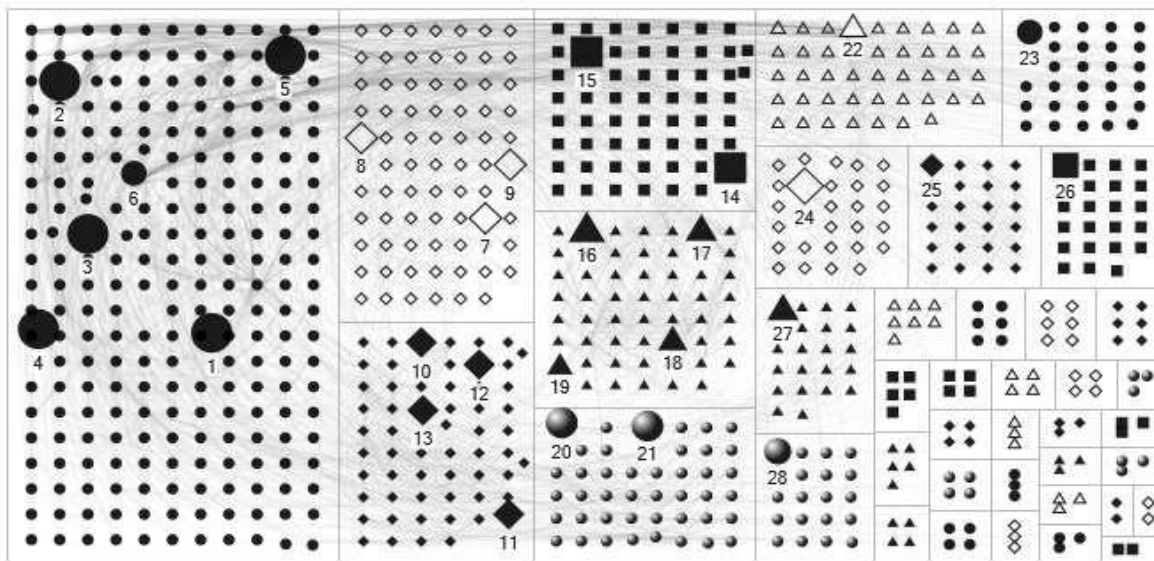
En total, se analizaron 297 trabajos de grado, cuyo *tipo de investigación* fue eminentemente aplicada ( $n=294$ ; 98.99%), encontrándose solo 3 (1.01%) trabajos monográficos o de revisión teórica. No hubo reporte de estudios experimentales ni de investigaciones instrumentales, es decir, aquellas que se dirigen a crear, validar o adaptar instrumentos de medición.

En relación con el *enfoque*, predominaron los trabajos cualitativos, reportándose un total de 209 (70.4%), le siguió una cifra de 75 trabajos (25.3%) declarados con enfoque mixto, mientras

que los estudios cuantitativos estuvieron notoriamente rezagados con tan solo 13 registros (4.4%). Ahora bien, es importante aclarar que, a pesar de identificarse trabajos de grado donde los autores indicaron basarse en el enfoque cuantitativo, o en el uso de técnicas de esta naturaleza combinadas con las propias del enfoque cualitativo (es decir, enfoque mixto), no se identificaron niveles avanzados de análisis de datos, pues se trató de estudios en los que esencialmente el componente cuantitativo estuvo representado por análisis descriptivos.

A partir de este análisis se identificaron subgrupos de términos mediante la detección de cluster, esto facilitó reconocer los principales temas sobre los cuales se han enfocado los trabajos de grado, lo que deja reconocer campos conceptuales de amplio desarrollo y, por el contrario, aquellas líneas analíticas poco exploradas. Finalmente, la red fue graficada empleando el algoritmo de cuadrículas (*grid algorithm*), lo que facilita la organización de los términos en sus respectivos cluster y facilita la lectura de las relaciones.

*Tabla 1. Grafo de redes temáticas basado en la identificación de cluster de palabras clave con el grid algorithm.*



Created with NodeXL (<http://nodexl.codeplex.com>)

|    |  |    |                                  |
|----|--|----|----------------------------------|
| 1  | Desarrollo de competencias matemáticas | 15 | Pensamiento matemático           |
| 2  | Fracciones                             | 16 | Motivación                       |
| 3  | Distribución de frecuencia             | 17 | Capacidades lógicas              |
| 4  | Enfoque m-learning                     | 18 | Proyecto pedagógico productivo   |
| 5  | Pensamiento estocástico                | 19 | Interpretación de graficas       |
| 6  | Aprendizaje significativo              | 20 | Aspectos afectivos               |
| 7  | Lógica matemática                      | 21 | Emociones                        |
| 8  | Práctica pedagógica                    | 22 | Enseñanza                        |
| 9  | Investigación educativa                | 23 | Discapacidad visual              |
| 10 | Estrategias didácticas                 | 24 | Resolución de problemas aditivos |
| 11 | Historias de vida                      | 25 | Método                           |
| 12 | Desempeño académico                    | 26 | Adición de enteros               |
| 13 | Etnomatemática                         | 27 | Método ABP                       |
| 14 | Habilidades de interpretación          | 28 | Obstáculos                       |

## 5. CONCLUSIONES

- se debe proponer el estudio en poblaciones rurales, puesto que durante la investigación se encontró que el foco poblacional de más del 98% de los trabajos se situó en el área urbana.
- Mejorar los criterios para la elaboración de trabajos de grados, en cuanto a la estructura del mismo se refiere. Paralelamente ser más rigurosos a la hora de evaluar estos trabajos, pero eso sí, hay que ser consecuentes con la calidad de los contenidos programáticos, de las asignaturas previas a la elaboración del trabajo de grado.
- Mejorando los contenidos de las asignaturas previas, se logrará elevar el interés hacia la realización de trabajos de grado con enfoques cuantitativos.

- Se debe elevar el número de investigaciones realizadas a poblaciones con alguna discapacidad, puesto que la educación cada vez debe ser más inclusiva

## 6. REFERENCIAS

- Kilpatrick, J., Gómez, P., & Rico, L. (Eds.) (1998). *Educación matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación*. Bogotá: Universidad de los andes & Historia. Una empresa docente.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill. México.
- Grinnell Jr, R. M., & Unrau, Y. (2005). *Social work research and evaluation: Quantitative and qualitative approaches*. Cengage Learning.
- Gómez, R. (2013). Análisis Bibliométrico de las tesis presentadas para la obtención del título de grado en el periodo 2010-2012 de la carrera de Lic. *Psicología de la Universidad Abierta Interamericana, sede Rosario*.
- Carpintero, H. (1996). Información psicológica: ¿Cómo y cuánta? *Papeles del psicólogo*, 64, 37-40.
- La Torre, J. L. V. (2005). Estudio exploratorio: aporte al conocimiento psicológico a través de publicaciones científicas. *Liberabit*, 11, 103-117.
- CodePlex (2013). *NodeXL: Network Overview, Discovery and Exploration for Excel*. Social Media Research Foundation. Disponible en: <http://nodexl.codeplex.com/>