

**UNIVERSIDAD ANTONIO RUIZ DE MONTOYA**

Facultad de Filosofía, Educación y Ciencias Humanas



**ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO SOBRE LAS TENDENCIAS DEL  
IMPACTO DE LA TEORÍA INSTRUMENTAL EN LA  
INTEGRACIÓN DE LA TIC.**

Trabajo de Investigación para optar al Grado Académico de Bachiller en Educación.

**LOURDES KARIN MORALES MEDRANO**

**Asesor**

**Marco Antonio Flores Aleman**

**Lima – Perú**

**Enero de 2021**

## RESUMEN

En la actualidad los avances científicos y tecnológicos se encuentran en constante evolución, por lo que la educación debe ir acorde con estos avances. En particular, en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática se debe implementar la integración de las Tic. En este sentido, en el presente estudio se esclarecerá la relación de las nociones básicas de la teoría Instrumental (Sujeto, Artefacto e instrumento) y conocer cómo se da el proceso de génesis instrumental. El presente artículo está estructurado en 4 partes principales: en la primera, se hace una breve presentación sobre el origen de la investigación y la presentación de la necesidad del conocimiento. Por consiguientes, en la segunda parte se explicará sobre las consideraciones que se ha tenido cuenta para el proceso de recojo de fuentes primarias y secundarias. En la tercera parte, luego de un análisis cualitativo y cuantitativo exhaustivo de las fuentes recopiladas se presentará las principales tendencias que se han encontrado en el análisis bibliométrico. Por último, se presentará las reflexiones finales a las que se ha llegado tras el análisis de las tendencias.

**Palabras claves:** Enseñanza-aprendizaje, integración, Génesis Instrumental, Tecnología de comunicación e información, artefacto y objeto matemático.

## ABSTRACT

At present, scientific and technological advances are constantly evolving, so education must keep pace with these advances. In particular, in the process of teaching and learning mathematics, the integration of ICT must be implemented. In this sense, the present study will clarify the relationship of the basic notions of the Instrumental theory (Subject, Artifact and instrument) and to know how the process of instrumental genesis takes place. The present article is structured in 4 main parts: in the first part, a brief presentation is made on the origin of the research and the presentation of the need for knowledge. Consequently, the second part will explain the considerations taken into account for the process of collecting primary and secondary sources. In the third part, after an exhaustive qualitative and quantitative analysis of the collected sources, the main trends found in the bibliometric analysis will be presented. Finally, the final reflections arrived at after the analysis of the trends will be presented.

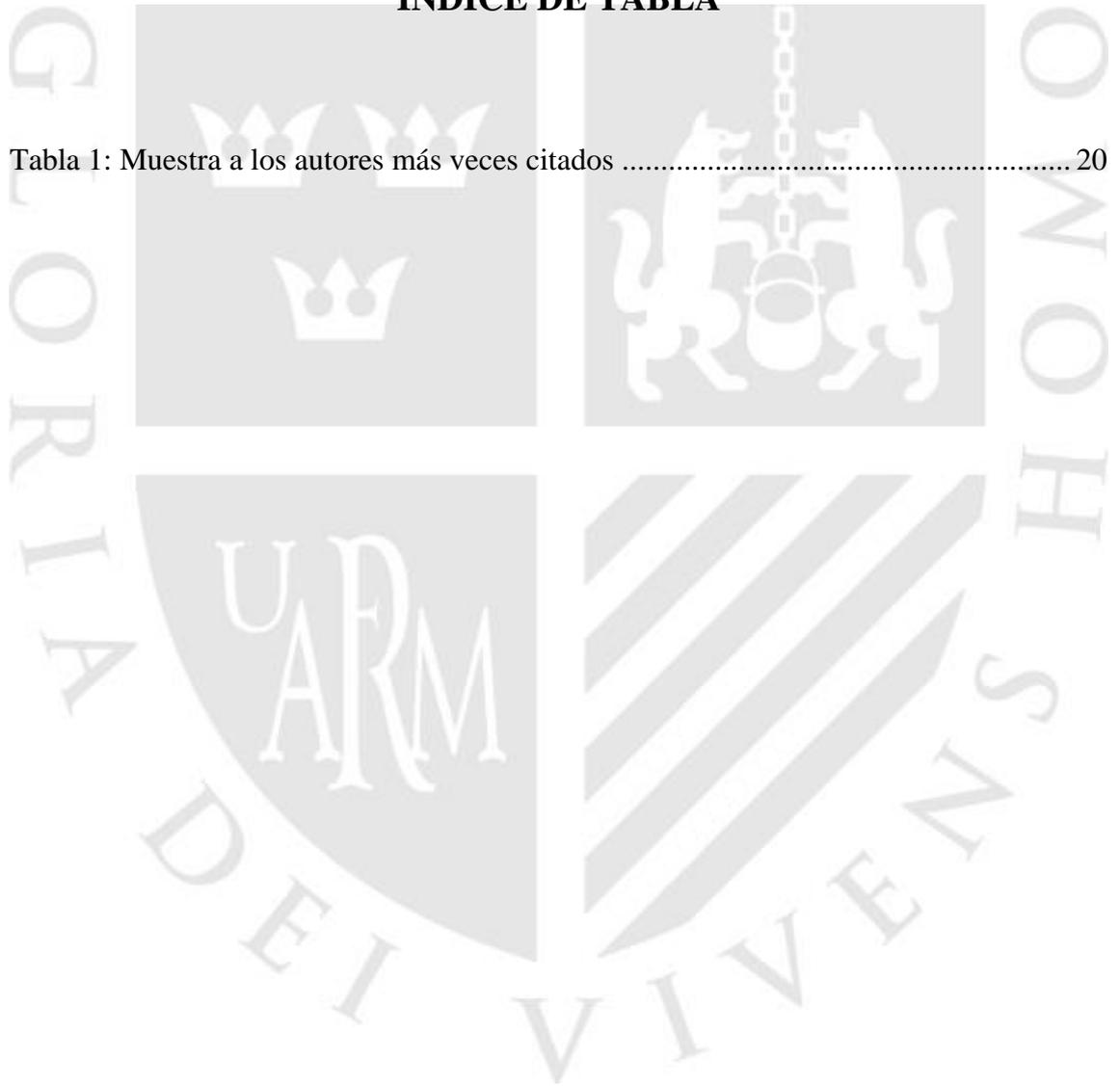
**Keywords:** Teaching-learning, integration, Instrumental Genesis, Information and communication technology, artifact and mathematical object.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA .....	12
CAPÍTULO III: DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	15
Conclusiones.....	21
Bibliografía .....	22
Anexo 1.....	23

## ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1: Muestra a los autores más veces citados .....	20
--	----



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Muestra la distribución de referencias bibliográficas según género textual .....	156
<b>Gráfico 2:</b> Muestra la distribución según idioma de las investigaciones .....	167
<b>Gráfico 3:</b> Muestra la distribución de referencias bibliográficas según los años de publicación.....	178
<b>Gráfico 4:</b> Muestra productividad de referencias bibliográficas por ciudad.....	189
<b>Gráfico 5:</b> Muestra la productividad de referencias bibliográficas por género de autores .....	20



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los estudiantes deben de familiarizarse y utilizar la función cuadrática desde la educación secundaria, pues así lo establece el Currículo Nacional (CN) y porque es uno de los objetos matemáticos de mayor importancia en el estudio de las matemáticas, ya que su aplicación nos permite resolver algunos problemas de la vida cotidiana. Es por ello que, la forma de enseñanza debe ser más dinámico e innovador, puesto que nos encontramos en la era tecnológica y es necesario utilizar algún tipo de material tecnológico para llamar la atención de los estudiantes y que el aprendizaje sea significativo. De esta manera, evitaremos caer en el aprendizaje memorístico que luego es olvidado por la mayoría de los estudiantes.

En este contexto, resulta necesario llevar a cabo investigaciones que colaboren con la integración de las Tics en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, es decir, es imprescindible realizar estudios que evidencian que la Teoría Instrumental de Rabardel es un enfoque teórico importante que se debe usar en la investigación de educación matemática para la integración de las Tic, puesto que nos ayuda a comprender la efectividad de la integración de las tics en la proceso de enseñanza y aprendizaje. Con el propósito de llenar este vacío, se ha planteado la siguiente pregunta que guiará nuestro análisis bibliométrico: ¿De qué manera se relacionan las nociones básicas de la Teoría Instrumental de Rabardel?

En ese sentido, para responder esta pregunta se prepuso el siguiente objetivo: conocer las tendencias de la relación entre el sujeto, artefacto e instrumento, los cuales son las nociones básicas de la Teoría Instrumental. Los resultados del análisis bibliométrico indican que la relación entre sujeto, artefacto e instrumento existe cuando estudiamos las acciones de los estudiantes mediados por el Tic.

## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El origen del presente artículo bibliométrico viene de una investigación que estoy desarrollando denominada *El uso de la herramienta GeoGebra para la enseñanza- aprendizaje de la función cuadrática en los estudiantes de 5to grado de Secundaria. Una mirada desde la teoría instrumental*, lo cual se centra en cómo el uso de la herramienta Geogebra contribuye en la enseñanza y aprendizaje de la función cuadrática, puesto que una de las problemáticas que se ha visto en la actualidad es la superficialidad de la integración de la tecnología de comunicación e información (TIC) en la enseñanza de la matemática, es decir, pesar de que el uso de la tecnología está presente en la propuesta curricular del Perú, algunos docentes hacen el escaso uso de las herramientas TIC o la enseñanza de la matemática realizan solo con la ayuda de la pizarra y el plumón y eso no basta para que los estudiantes desarrollen atención, memoria lógica, abstracción, capacidad de comparación y diferenciación, para lograr comprender los conceptos, lo cual genera deficiencias en la comprensión de los objetos matemáticos. En particular, uno de los grandes problemas que se evidencia es la dificultad que tienen los estudiantes en el aprendizaje de la función cuadrática, específicamente en la distinción entre un concepto y su representación gráfica, ello determina la necesidad de tratar el tema de función cuadrática implementando nuevas metodologías y tendencias didácticas como: el uso de la herramienta Software GeoGebra que es diseñado especialmente para el aprendizaje de álgebra y geometría, ya que permite realizar una clase dinámica e interactiva. Además, permite que comprendan mejor el contenido y vivan experiencias significativas.

Respecto a esto, autores como Bello (2016), Martínez (2014), Surichaqui (2017) y Limaymanta (2017) concuerdan que el uso del software GeoGebra en algunos temas matemáticos influye de manera positiva, haciendo que los estudiantes muestren habilidades y destrezas al resolver situaciones reales. Asimismo, la integración de la Tic al Currículo Nacional (CN) está promoviendo que el rol del docente en la escuela sea

más dinámico e innovador, puesto que se han visto en la necesidad de utilizar algún tipo de material tecnológico para llamar la atención de los estudiantes y que el aprendizaje sea significativo. En este sentido, por un lado, la integración del software GeoGebra en la enseñanza-aprendizaje de la función cuadrática favorece de alguna u otra forma en el ámbito académico porque aporta en la incorporación de una metodología innovadora al proceso educativo, lo cual genera una mejora en la capacidad de aprender y optimizar la resolución de la problemática por medio de la visualización y descubrimiento, de manera que motiva al estudiante a un proceso de autoaprendizaje. Además, aporta mucho en lo académico, puesto que el tema de funciones cuadráticas es desconocido por una gran cantidad de estudiantes de Educación Secundaria, debido a que a este no se considera en la programación anual a pesar de que está consignado en el CN. Por otro lado, el uso de GeoGebra en la enseñanza-aprendizaje de la función cuadrática contribuye en dar posibles alternativas de solución a la problemática anteriormente mencionada, pues, los primeros beneficiarios son los estudiantes, ya que la metodología que se aplica ayuda a mejorar la enseñanza; y por ende le permite al estudiante razonar y deducir con mayor facilidad por medio de la participación activa en el proceso de aprendizaje. Así también, cabe resaltar que el fundamento teórico de este estudio es la Teoría Instrumental de Rabardel, ya que es considerado como un enfoque teórico que se usa en la investigación de educación matemática para la integración de la tecnología digital en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Sin embargo, durante la realización de dicho trabajo se aprecia la necesidad de esclarecer de qué manera se relacionan las nociones básicas y esenciales de Teoría Instrumental, tales como: el **sujeto** (que puede entenderse como un usuario, individuo, estudiante, grupo de individuos que desarrollan una acción o son elegidos para el estudio), **artefacto** (que se refiere a una cosa susceptible de uso, diseñada para inscribirse en actividades intencionales que pueden ser un medio material como un cuaderno, regla, un computador, etc. o también puede ser un medio simbólico como) y el **instrumento** (que está formado por un artefacto junto con las habilidades del sujeto para una determinada acción o clase de tareas). Además, conocer la efectividad de esta relación entre sujeto, artefacto e instrumento.

Asimismo, es necesario desplegar este estudio para reconocer los procesos que desenvuelven la transformación progresiva del artefacto en instrumento, denominada como proceso de génesis instrumental. Pues, durante este proceso, “el sujeto se apropia

los instrumentos, confiriéndoles funciones que van más allá de sus funciones constitutivas. El sujeto puede elaborar sus instrumentos utilizando las potencialidades del artefacto” (Flores, 2015, pag.59). De este modo, la génesis instrumental, es muy esencial en el aprendizaje de los objetos matemáticos, debido a que depende del artefacto y de la utilización de esquemas (conocimientos previos o nuevos) que hace el sujeto. Entonces, a partir de las ideas anteriores surge la siguiente pregunta ¿De qué manera se relacionan las nociones básicas de la Teoría Instrumental de Rabardel? En ese sentido, el objetivo del presente estudio es conocer las tendencias de la relación entre el sujeto, artefacto e instrumento, los cuales son las nociones básicas de la Teoría Instrumental.



## **CAPÍTULO II: METODOLOGÍA**

Para el estudio del presente artículo bibliométrico se consideró la búsqueda de investigaciones matemáticas que tenga como título o que su marco teórico abordará sobre los aspectos de la Teoría Instrumental de Rabardel. Para la búsqueda de las fuentes se utilizó las bases de datos tales como: Redalyc, Dialnet, Scielo, Google Scholar, Renati, etc.; y durante la búsqueda hubo limitaciones de encontrar investigaciones matemáticas relacionadas a la temática, es decir, eran escasos encontrar investigaciones que abarcaran el tema de la Teoría Instrumental, y a las que encontraba el acceso era restringido, por ello lo presentado corresponderán a investigaciones obtenidos al alcance, y que tal vez el análisis bibliométrico que se realice sea parcial.

Ahora bien, para la sistematización, análisis y para obtener los resultados del análisis bibliométrico, se usó cuatro fuentes primarias y la selección de éstas fue en función de tres criterios. Primero, se consideró la relevancia para el tema de estudio, pues se priorizó aquellas investigaciones que poseen una similitud directa con el tema del estudio para que de esa manera logre alcanzar el objetivo de la investigación. Segundo, se consideró el criterio de género textual de la investigación, en este tuve limitaciones, ya que la mayoría de las investigaciones que poseían relación directa con el tema de estudio eran tesis y lo que necesitaba eran artículos para poder situarme o guiarme. No obstante, puede encontrar dos artículos relacionado a mi tema de investigación y como parte del corpus también se seleccionó dos tesis, prevaleciendo en ésta el primer criterio. Por último, como criterio se priorizó en seleccionar fuentes no más de 10 años de publicación. Así también, cabe resaltar que durante este proceso de selección se descartó dos investigaciones que en principio se consideraron como fuentes primarias, pues luego de realizar un análisis de contenido completo se determinó que no era de gran aporte para el estudio porque no cumplió con criterio de relevancia para el estudio. A continuación se detallará a las cuatro fuentes primarias.

La primera fuente, corresponde a la tesis de maestría de García, D (2014) *Simetría axial mediado por el GeoGebra: un estudio con alumnos de primer grado de educación secundaria*, el cual discute la diferencia que existe entre el artefacto, el instrumento y los procesos que desenvuelven la transformación progresiva del artefacto en instrumento, denominada como proceso de génesis instrumental (Teoría Instrumental). Asimismo, para dar más información sobre génesis instrumental, presenta las dos dimensiones (Instrumentalización e Instrumentación), en donde la autora sustenta su estudio en base a una actividad aplicada. La segunda fuente, corresponde a otra tesis de Chumpitaz, L (2013) *La Génesis Instrumental: Un estudio de los procesos de instrumentalización en el aprendizaje de la función definida por tramos mediado por el software GeoGebra con estudiantes de ingeniería*, en lo cual plantea un marco conceptual que abarca el tema de la Teoría Instrumental, en donde el autor pone especial atención a los conceptos artefacto e instrumento, puesto que si entendemos en su totalidad estos conceptos será más fácil comprender los demás términos. Asimismo, el autor, discute de cómo se da el proceso de la producción o elaboración de los instrumentos por parte del sujeto, mediante la utilización del artefacto (denominada: Génesis Instrumental). Finalmente, presenta la influencia de los artefactos en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas al momento de ser manipulados por los estudiantes y/o el docente.

La tercera fuente corresponde a un artículo de revista realizado por Artigue, M (2011) titulada *Tecnología y enseñanza de las matemáticas: desarrollo y aportes de la aproximación instrumental*. En dicho estudio la autora realiza el papel de coautora y enfatiza que para realizar de la mejor manera este trabajo, vieron conveniente la necesidad de utilizar un marco teórico que lo sustente lo que proponían, es decir, para identificar el potencial ofrecido por los programas computacionales de cálculo formal (CAS), necesitaron la elaboración de un nuevo constructo teórico, más adecuado, a la herramienta tecnológica involucrada en la actividad de los estudiantes. La última fuente primaria es otro artículo de Pérez, C (2014) *Enfoques teóricos en investigación para la integración de la tecnología digital en la educación matemática*, donde su marco conceptual enfatiza cómo surgió la teoría Instrumental que se utiliza en la investigación de educación matemática y cómo esto ha evolucionado a medida que pasado los años. Además, cita a Artigue (1995), puesto que según la autora, los aspectos de la Ingeniería Didáctica de Artigue sirve para realizar una intervención en clase.

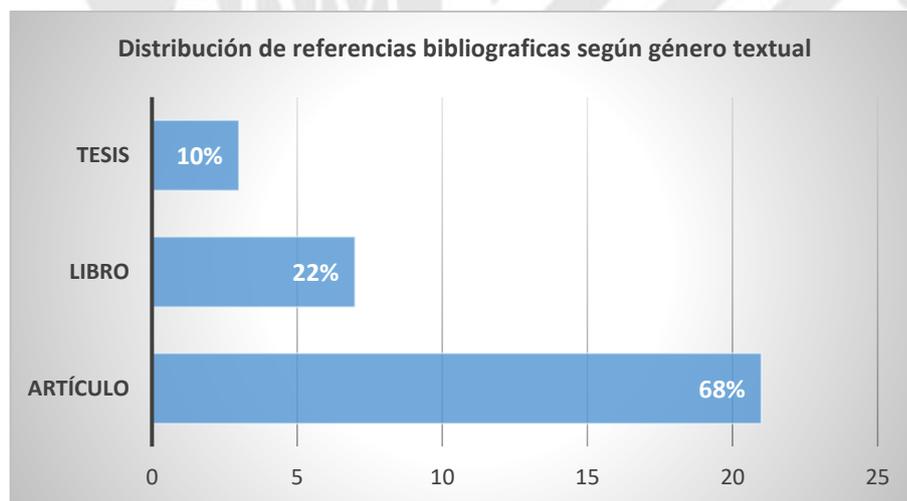
Finalmente, respecto a la sistematización de las fuentes de análisis bibliométrico a partir de las fuentes primarias, estas fueron recopiladas a partir del marco teórico que brindaba cada uno de las cuatro fuentes. En primer momento, se hizo una búsqueda respectiva de los autores citados y verificar que estos se encuentren en la referencia bibliográfica. En segundo momento, se desarrolló una tabla del Software Excel para organizar los principales datos que nos brindaba su referencia bibliográfica de cada fuente, tales como: Título del documento, contenedor, autor, año de publicación, género textual, ciudad, editorial, idioma, dirección web. A esto se sumó sistematizar las veces citadas en cada una de las fuentes primarias. En este proceso se logró sistematizar 31 fuentes de los cuatro marcos teóricos. Ahora bien, durante este proceso, se tuvo dificultades con respecto a la identificación de los contenedores de los artículos y su obtener su dirección web. Asimismo, en caso de los libros fue un poco complicado identificar su editorial y la ciudad en la que fue publicada, ya que en algunas referencias no lo mencionaban.

### CAPÍTULO III: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Respecto a la sistematización de las 31 referencias bibliográficas se ha encontrado informaciones relevantes y necesarias para el análisis del presente estudio. A continuación se presentará los resultados obtenidos.

#### a) Géneros textuales encontrados

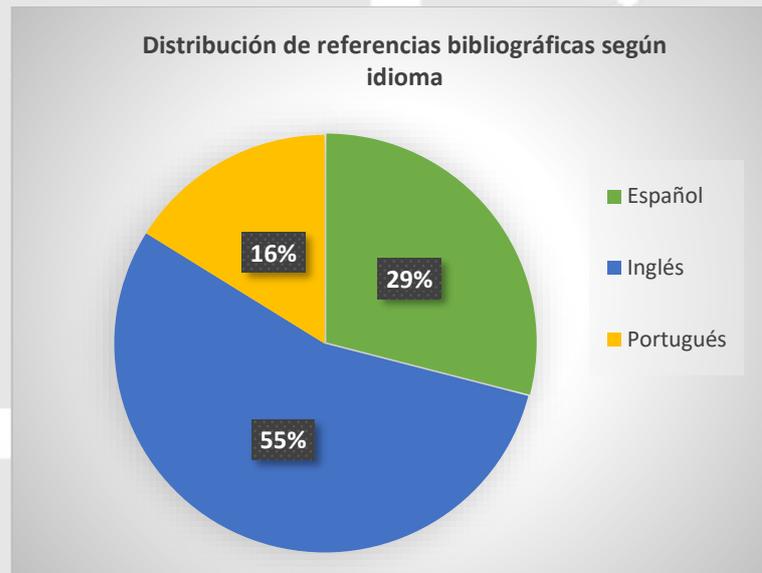
A partir de la sistematización de las fuentes, se puede evidenciar que la mayoría de las fuentes son artículos, es decir, el material bibliográfico más empleado en este tema de estudio son los artículos con un 68% (representa 21 de las 31 fuentes), la que sigue son los libros con un 22% (representa 7 de las 31 fuentes). Por último, el uso de las tesis es poco frecuente con un 10% (representa 3 de las 31 de las fuentes). No obstante, cabe resaltar que hay una tesis que está citada en dos fuentes primarias, lo cual nos da entender de su relevancia de estudio.



**Gráfico 1:** Muestra la distribución de referencias bibliográficas según género textual

#### b) Idioma

De manera general, sin tomar en cuenta a qué género textual corresponde cada fuente, se puede observar que de los 31 fuentes analizados solo se presentan 3 idiomas diferentes, sobresaliendo el inglés con la mayoría de las publicaciones con un total de 55% (17 de las 31 fuentes) como se muestra claramente en la figura N°2. Mientras que las fuentes escritas en inglés se ubican en el segundo lugar con 9 de las 31 fuentes, con una proporción de 29%, y en menor frecuencia es el idioma portugués (5 de 31) que abarca un 16% en la distribución de referencias bibliográficas según el idioma.

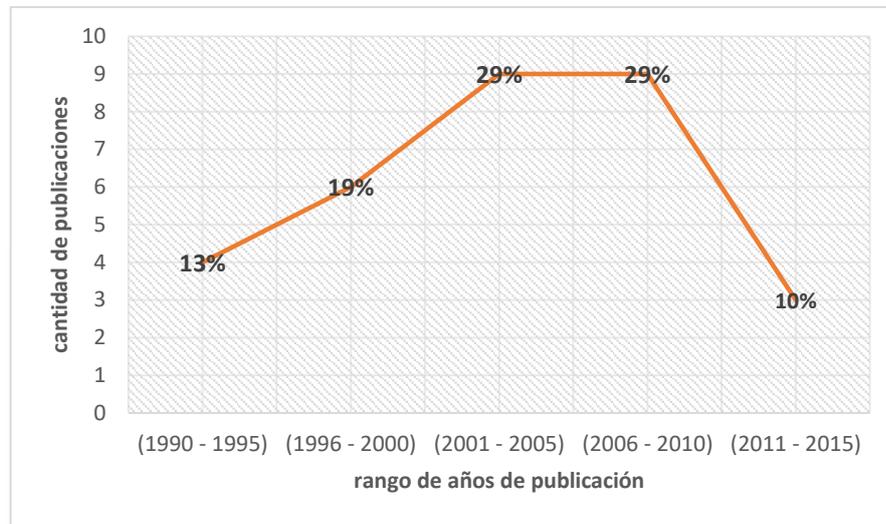


**Gráfico 2:** Muestra la distribución según idioma de las investigaciones

### c) Año de publicación

Respecto al año de publicación de las referencias bibliográficas se ha clasificado por rango, donde en el periodo de 1990 - 1995 se han publicado 4 de las 31 fuentes (que representa el 13%). Mientras, en el periodo de 1996 - 2000 se han escrito 6 fuentes (que representa el 19%). En los periodos de 2001- 2005 y 2006 – 2010 podemos observar que se incrementa la productividad de publicaciones, pues se han escrito 9 fuentes en cada periodo, siendo así los periodos con una mayor cantidad de fuentes bibliográficas publicadas. Así también, durante el 2011- 2015 se puede apreciar una declinación contundente con la diferencia de 6 publicaciones menos del margen continuo durante los dos periodos anteriores, así pues el porcentaje de trabajos académicos publicados solo es de 10% (3 de las 31 fuentes), siendo el periodo con menos publicaciones. En este sentido, cabe resaltar que a simple vista podemos evidenciar el crecimiento de las

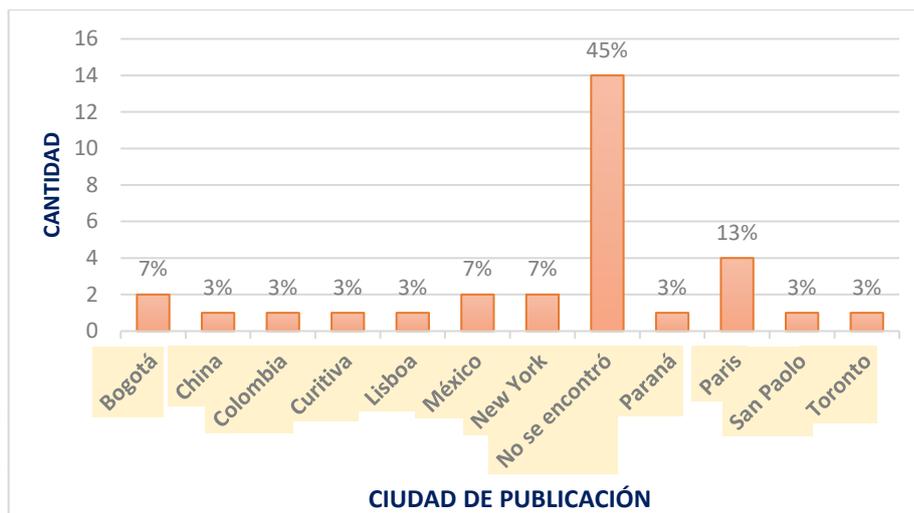
publicaciones a medida que pasan los años. No obstante, hay una baja en el último periodo.



**Gráfico 3:** Muestra la distribución de referencias bibliográficas según los años de publicación

#### **d) Ciudad de publicación**

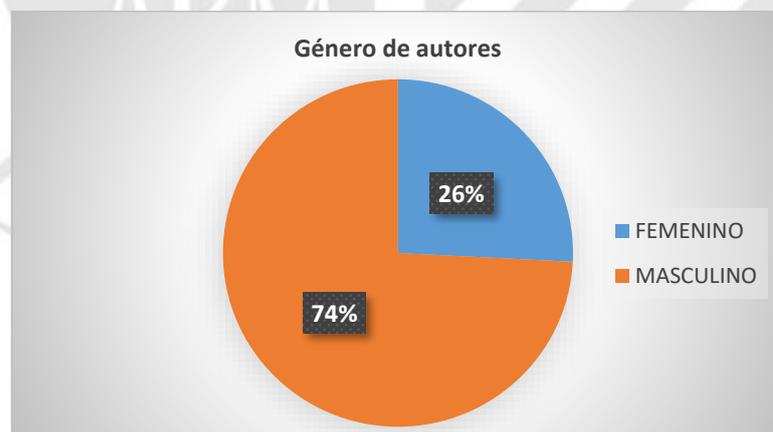
Los resultados obtenidos en relación a la productividad de investigaciones por ciudades, se puede apreciar una gran diversidad de publicaciones en diferentes ciudades de Latinoamérica, Europa y Asia. En tal sentido, algunas ciudades son: Bogotá (1), Colombia (1), Curitiba (1), México (2), Paraná (1), San Paolo (1), New York (2) y Toronto (1). Mientras que las ciudades europeas son Lisboa (1) y París (4). Por último, en el continente asiático solo hay una publicación, esto en China (1). A partir del análisis anterior, podemos inferir que se han realizado más investigaciones en el continente Americano. Asimismo, se puede apreciar que 14 de las 31 fuentes (que representa el 45%) no registran la ciudad de publicación. Así también, cabe destacar que cuatro fuentes recopiladas fueron realizadas en una misma ciudad, pues estas fueron desarrolladas en París (que representa el 13%).



**Gráfico 4:** Muestra productividad de referencias bibliográficas por ciudad

#### e) Género de autores

Respecto al género de autores, se puede apreciar que el 74% (23 de las 31 fuentes) corresponde al género masculino, lo cual nos da entender que los varones realizaron más investigaciones. Mientras que el género femenino representa un 26% (8 de las 31 fuentes), dándonos a entender que las mujeres realizaron pocas investigaciones con referente al tema de estudio.



**Gráfico 5:** Muestra la productividad de referencias bibliográficas por género de autores

#### f) Autores más veces citados.

En lo que se refiere a los autores con más veces citados, destacan dos autores: Rabardel (1995- 2011) con un 29 veces citados en sus dos trabajos de investigación, Artigue (1995-1997-2011) con un 11 veces citados en tres artículos académicos y

Trouche (2003-2004-2010) con un 9 veces citados en tres estudios. En este sentido, como se puede observar los Autores Rabardel, Artigue y Trouche son citados con diferentes fechas de publicación, lo cual nos da entender que cada una de sus investigaciones estaban relacionadas con la misma temática y que son relevantes para el tema de estudio (cabe mencionar que el resaltado de los colores (verde, amarillo y celeste) dentro de la tabla evidencia lo manifestado). Asimismo, podemos deducir que el autor Rabardel es muy importante para la corriente teórica, porque está citada en tres fuentes primarias y en ellos, lo han citado 29 veces. Además, podemos inferir que las investigaciones de Artigue son esenciales en la corriente teórica, dado que se cita en dos fuentes primarias y a que esta autora desarrolla el papel de autor o coautor en una fuente primaria.

Autor-Año	Veces de citados	Citados en Fuentes primarias	Autor - Año	Veces de citados	Citados en Fuentes primarias
Artigue (2011)	4	1	Vergnaud (1990)	3	2
Rabardel (2011)	22	3	Trouche (2003)	2	1
Artigue (1997)	1	1	Trouche (2010)	1	1
Rabardel (1995)	7	1	Trouche (2004)	6	3
Guin & Trouche (2002)	2	2	Vergaud (1996)	4	2
Gascón (1998)	1	1	Artigue, Douady, Moreno Y Gomez (1995)	6	2
Vérillon & Rabardel (1996)	5	3	Almouloud (2007)	1	1
Chevallard (1999)	4	2	Stewart (2010)	2	1
Artigue (2002)	1	1	Larson & Edwards (2011)	1	1
Laborde et (2001)	1	1	Zill (2008)	2	1
Laborde et (2006)	1	1	Olive & Makar (2010)	2	1
Haspekian (2005)	7	1	Moreno (2002)	1	1
Brousseau (1997)	2	2	Bartolimi & Mariotti (2008)	5	1
Balacheff (1994)	1	1	Borda & Villareal (2005)	1	1
Salazar (2009)	4	2	Borda (2009)	2	1
			Borda (2001)	3	1

Tabla 1: Muestra a los autores más veces citados

## CONCLUSIONES

En base al análisis bibliométrico sobre el impacto de la Teoría Instrumental en la enseñanza matemática y en función a los criterios establecidos se ha llegado a concluir que se evidencia que existe un número significativo de libros, artículos y tesis disponibles y al servicio de los investigadores, donde los artículos prevalecen con una mayor cantidad. Asimismo, se infirió que uno de los autores de mayor importancia para la corriente teórica es Rabardel, ya que se encuentra citada en tres fuentes primarias y con un total de 29 veces citadas, esto se debe a que Rabardel es el creador de la Teoría Instrumental. Además, de acuerdo a los indicadores de distribución por año, se evidencia el crecimiento gradual a partir de 2000 hasta la actualidad en la productividad de investigaciones matemáticas referentes a la temática. Asimismo, cabe resaltar que el idioma inglés predomina como lengua dominante ante el español y el portugués, esto porque la mayoría de las investigaciones se han realizado en ciudades donde la lengua materna es el inglés. Esto podría indicar que los países de habla inglesa son los que se preocupan en estudiar la relación que existe entre el sujeto, artefacto e instrumento de la Teoría Instrumental de Rabardel.

Así también, se puede deducir que se han realizados investigaciones en diversos ciudades Americanos, europeos y asiáticos, por lo menos uno para cada ciudad mencionada en los indicadores de distribución por ciudad de publicación. En ello, se pudo notar que cuatro fuentes recopiladas fueron realizadas en una misma ciudad, siendo este la ciudad de París. Además, uno de los indicadores de distribución que más llama atención y es muy evidente su balance es el indicador de distribución por género de autores, en lo cual se puede observar que las investigaciones realizadas por los varones son las más utilizadas significativamente que de las mujeres.

Ahora bien, por último cabe resaltar que en este trabajo de investigación me he planteado la siguiente pregunta: ¿De qué manera se relacionan las nociones básicas de

la Teoría Instrumental de Rabardel? Puedo brindar alcances diciendo que esta relación existe cuando podemos estudiar las acciones de los estudiantes mediados por el Tic, es decir, esta relación de las nociones básicas de la Teoría Instrumental nos da una perspectiva para que a través de las acciones de los estudiantes podamos tener vislumbre de la creación de esquemas utilizando las tecnologías. Asimismo, el proceso de génesis Instrumental que realiza el estudiante nos podría dar señales que el aprendizaje que recibe por medio de la Tic es muy significativo. Para finalizar, me es oportuno mencionar que lo manifestado en la idea anterior no es una respuesta decisivo, puesto que no se encontró investigaciones similares a esta, por ello se invita a seguir explorando en este tema.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Artigue, M (2011). Tecnología y enseñanza de las matemáticas: desarrollo y aportes de la aproximación instrumental. *Laboratoire de Didactique André Revuz Francia*. Université Paris Diderot – Paris. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6948/6634>
- Bello, (2013). *Mediación del software GeoGebra en el aprendizaje de programación lineal en alumnos del quinto grado de educación secundaria*. (Tesis de Maestría) Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado de <https://n9.cl/wq53>
- Calderón, R. (2017). *Logros de aprendizaje en funciones lineales y cuadráticas mediante secuencia didáctica con el apoyo del geogebra*. (Tesis de Maestría). Cuenca - Ecuador. Recuperado de <https://bit.ly/2Wz2gj3>
- Chumpitaz, L.(2013). *La Génesis Instrumental: Un estudio de los procesos de instrumentalización en el aprendizaje de la función definida por tramos mediada por el software Geogebra con estudiantes de ingeniería*. (Tesis de Maestría). PUCP. Lima-Perú. Recuperado de <https://bit.ly/3fYiSvw>
- García, D. (2014). *Simetría axial mediado por el Geogebra: un estudio con alumnos de primer grado de educación secundaria*. (Tesis de Maestría). PUCP. Lima-Perú. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/5651>
- Flores, J. (2015). Génesis Instrumental: el caso de la función cuadrática. *Revista Iberoamericana de matemática*. Número 41. Páginas 57-67. Recuperado de <https://n9.cl/prjq>
- Limaymanta, W. (2017). *Aplicación del software Geogebra en el aprendizaje de Funciones Cuadráticas y Cúbicas en estudiantes de la especialidad Electrónica del Instituto Tecnológico Aeronáutico Manuel Polo Jiménez de la F.A.P.* (Tesis para optar el grado académico de maestro en Educación). Lima, Perú. Recuperado de <https://bit.ly/2XsLyY8>
- Minedu (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Perú. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016-2.pdf>
- Pérez, R. (2014). *Enfoques teóricos en investigación para la integración de la tecnología digital en la educación matemática*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Recuperado de <https://n9.cl/egfc>
- Surichaki, F. (2017). *Aplicación del software Geogebra en el aprendizaje de las funciones cuadráticas en los estudiantes del primer ciclo de la universidad para el desarrollo andino*. (Tesis para optar el grado académico de maestro en Educación). Huánuco, Perú. Recuperado de <https://bit.ly/2XdV948>

## ANEXO 1

#	Título del documento	Contenedor	Autor(es)	Año	Género textual	Ciudad	Editorial	Idioma
1	Tecnología y enseñanza de las matemáticas: desarrollo y aportes	Cuadernos de Investigación y Formación en	Artigue	2011	Artículo	No se encontró		Español
2	Pleasure in work	The Foucault Effect: Studies in Governmentality	Rabardel	2011	Libro	Colombia	Trad. Por M. Acosta	Español
3	Le logiciel DERIVE comme révélateur de phénomènes didactiques liés à l'utilisation d'environnements informatiques pour l'apprentissage	Educational Studies in Mathematics	Artigue	1997	Artículo	No se encontró		Portugués
4	L'homme et les outils contemporains.		Rabardel	1995	Libro	Paris	Armand Colin	Inglés
5	L'instrumentation de calculatrices symboliques: un problème didactique	La Pensée Sauvage	Guin & Trouche	2002	Artículo	No se encontró		Portugués
6	Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina	Recherches en Didactique des Mathématiques	Gascón	1998	Artículo	No se encontró		Español
7	Cognition and artifacts: a contribution to the study of thought in relation to instrumented activity.	European Journal of Psychology of Education	Vérillon & Rabardel	1996	Artículo	Paris		Inglés
8	L'analyse des pratiques enseignantes en anthropologie	Recherches en Didactique des Mathématiques	Chevallard	1999	Artículo	No se encontró		Inglés
9	Learning Mathematics in a CAS Environment: the genesis of a reflection about instrumentation and the dialectics between technical and conceptual work	International Journal of Computers for Mathematics Education	Artigue	2002	Artículo	Paris		Inglés
10	Integration of technology in the design of geometry tasks	International Journal of Computers for Mathematics Education	Laborde	2001	Artículo	No se encontró		Inglés
11	Teaching and Learning Geometry with Technology, in A. Gutiérrez, P. Boero (Eds.), Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future	Rotterdam: Sense Publishers	Laborde et	2006	Artículo	No se encontró		Inglés
12	Intégration d'outils informatiques dans l'enseignement	...	Haspekian	2005	Tesis	Paris	Universidad Denis Diderot	Inglés
13	Theory of Didactical Situations		Brousseau	1997	Libro	No se encontró	Editorial Iberoamericana	Inglés
14	Didactique et Intelligence Artificielle	Recherches en didactique des mathématiques	Balacheff	1994	Artículo	No se encontró		Inglés
15	Gênese instrumental na interação com Cabri 3D: um estudo de transformações geométricas no espaço		Salazar	2009	Tesis	San Paolo	..	Portugués
16	La théorie des champs conceptuels. Recherches en Didactique des Mathématiques, 1	La Pensée Sauvage, Marseille.	Vergnaud	1990	Artículo	No se encontró	..	Inglés
17	From artefact to instrument: Mathematics teaching mediated by symbolic calculator.		Trouche	2003	Artículo	No se encontró		Inglés
18	Handheld technology for mathematics education: flashback into the future		Trouche	2010	Artículo	No se encontró		Inglés
19	Managing the Complexity of Human/Machine Interaction in a Computer Based Learning Environment (CBLE). Guiding Student's Process command through instrumental orchestrations		Trouche	2004	Artículo	No se encontró	..	Inglés
20	A teoria dos campos conceptuais	Didáctica das matemáticas	Vergaud	1996	Artículo	Lisboa	..	Portugués
21	Ingeniería didáctica en educación matemática: un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas		Artigue, Douady, Morera	1995	Tesis	Bogotá	Editorial Iberoamericana	Español
22	Fundamentos da didática da matemática		Almouloud	2007	Libro	Curitiba	UFPR	Español
23	Cálculo de una variable Conceptos y contextos		Stewart	2010	Libro	México	Cengage Learning	Español
24	Cálculo		Larson & Edwards	2011	Libro	México	McGraw-Hill Educación	Español
25	Precálculo con avances de cálculo		Zill	2008	Libro	China	McGraw-Hill Interamericana.	Español
26	Mathematical Knowledge and Practices Resulting from Access to Digital Technologies	Mathematics education and technology - Rethinking the terrain. The 17th ICMIE Study	Olive & Makar	2010	Artículo	New York	..	Inglés
27	Instrumentos matemáticos computacionales	presentada en el Seminario Nacional de Formación de Docentes en el uso de Nuevas Tecnologías en el aula de matemáticas	Moreno	2002	Artículo	Bogotá		Español
28	Semiotic mediation in the mathematics classroom: Artifacts and signs after a Vygotskian perspective	Handbook of international research in mathematics education	Bartolini & Mariotti	2008	Artículo	No se encontró		Inglés
29	Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization.		Borda & Villareal	2005	Artículo	New York		Inglés
30	Humans-with-media and the production of mathematical knowledge in online environments	Proceedings of the 2009 annual meeting of the Canadian mathematics education study group	Borda	2009	Artículo	Toronto		Inglés
31	Coletivos seres-humanos-com-mídias e a produção de Matemática	Ponencia presentada en el I Simpósio Brasileiro de Psicologia da Educação Matemática	Borda	2001	Artículo	Paraná		Portugués