

ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LAS PLATAFORMAS VIRTUALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS⁸⁹

Jairo Alonso Arboleda Osorio⁹⁰

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.⁹¹

⁸⁹ Derivado de la Tesis Doctoral “Plataforma virtual en el fortalecimiento de las matemáticas en estudiantes de grado quinto en Dosquebradas-Colombia, 2019”. Doctorado en Educación, Universidad Norbert Wiener, Lima-Perú.

⁹⁰ Tecnólogo en Sistemas Informáticos, Universidad de Caldas, Manizales-Colombia; Ingeniero de Sistemas, Universidad Nacional UNAD, Pereira-Colombia; Especialista en Administración de la Informática Educativa, Universidad de Santander, Bucaramanga-Colombia; Magíster en Informática Educativa, Universidad Privada Norbert Wiener, Lima-Perú; Docente adscrito a la Secretaría de Educación de Dosquebradas, Risaralda-Colombia, jairo28_7@hotmail.com

⁹¹ Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. www.rediees.org

ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LAS PLATAFORMAS VIRTUALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS⁹²

Jairo Alonso Arboleda Osorio⁹³

RESUMEN

El trabajo tuvo como objetivo desarrollar un enfoque teórico y metodológico para el emprendimiento de investigaciones orientadas a la incorporación de las plataformas virtuales, como mecanismo para el desarrollo de las competencias matemáticas. Se trató de una investigación de enfoque interpretativo, paradigma cualitativo, nivel explicativo y diseño bibliográfico, en la cual el método hermenéutico-dialéctico permitió manejar 19 antecedentes investigativos, 20 referentes bibliográficos y 12 académicos y contextuales. La revisión documental como técnica de recolección de información, se trazó desde tres vertientes: el análisis del uso de las plataformas virtuales en los procesos de enseñanza; la enseñanza de la matemática a partir del uso de las TIC; y el constructo teórico y metodológico para la incorporación de las plataformas virtuales en la enseñanza de las matemáticas. En cuanto a lo teórico, los resultados orientan a una ruta claramente trazada en las Teorías del Aprendizaje, de las cuales el aprendizaje constructivo y el aprendizaje significativo, marcan la pauta en el proceso pedagógico de incorporación de las plataformas virtuales a la enseñanza de las matemáticas. Por su parte, en términos metodológicos, las orientaciones teóricas van de la mano de investigaciones las cuales, desde diferentes diseños metodológicos, han contribuido a los avances científicos en el área, dependiendo de los intereses de los autores, tanto desde el paradigma cualitativo o cuantitativo, desde el diseño de campo o bibliográfico, ambos de orden demostrativo o confirmatorio.

⁹² Derivado de la Tesis Doctoral “Plataforma virtual en el fortalecimiento de las matemáticas en estudiantes de grado quinto en Dosquebradas-Colombia, 2019”. Doctorado en Educación, Universidad Norbert Wiener, Lima-Perú.

⁹³ Tecnólogo en Sistemas Informáticos, Universidad de Caldas, Manizales-Colombia; Ingeniero de Sistemas, Universidad Nacional UNAD, Pereira-Colombia; Especialista en Administración de la Informática Educativa, Universidad de Santander, Bucaramanga-Colombia; Magíster en Informática Educativa, Universidad Privada Norbert Wiener, Lima-Perú; Docente adscrito a la Secretaría de Educación de Dosquebradas, Risaralda-Colombia, jairo28_7@hotmail.com

ABSTRACT

The objective was to develop a theoretical perspective for approaching socio-educational integration and reading comprehension, within the framework of the analysis and development of integrative pedagogical proposals in education. It was a study with an interpretive approach, qualitative paradigm, descriptive level and bibliographic design, covered by the hermeneutic-dialectic method applied to the documentary review of 64 bibliographic and investigative references, which structurally shaped the presented perspective. As a result, an integration of three levels of reading comprehension (literal, inferential and critical) is obtained, all of which are directly related to reading development at the individual and collective level, depending on the sociological nature of man in learning processes. This opens up socio-educational integration as a pedagogical action framework for the improvement of reading comprehension, based on strategies in which the Sociocritical Theory, the Theory of Social Learning, the Theory of Action and the Theory of Learning converge. Social pedagogy. It is concluded that the treatment of both objects studied in the same pedagogical proposal, merits assuming educational integration as an intervening variable and reading comprehension as a dependent variable, since the implications of sociocultural elements such as socio-educational integration are demonstrated in the improvement progressive and sustainable of macrostructural pedagogical elements such as reading comprehension from its intrinsic variables.

PALABRAS CLAVE: Investigación, educación virtual, enseñanza de las matemáticas.

Keywords: Research, virtual education, mathematics teaching.

INTRODUCCIÓN

Todo proceso investigativo amerita de una ruta epistemológica y metodológica a partir de la cual explicar y abordar el objeto de estudio. Sobre la base de esta ruta, el investigador logra discriminar desde los presupuestos que denotan los fundamentos ontoepistemológicos del objeto, las variables implicadas en la descripción o explicación del objeto, hasta la construcción del diseño de la investigación. En este sentido, se planteó el presente trabajo con el objetivo de desarrollar un enfoque teórico y metodológico para el emprendimiento de investigaciones orientadas a la incorporación de las plataformas virtuales, como mecanismo para el desarrollo de las competencias matemáticas. En este caso, el objeto de estudio se constituye en la enseñanza de las matemáticas a partir de entornos virtuales; ello corresponde a un objeto de estudio construido entre la matemática y su enseñanza, y la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación.

Al respecto, la presente investigación apoya los avances científicos que giran en torno a tópicos como la sociedad del conocimiento (Tesouro & Puiggali, 2006), las TIC en educación (Heinich, Molenda, Russell & Smaldino, 2002), la evolución del uso de las TIC en educación (Melaré, 2007 y Barría, 2013), la Internet como revolución de las estrategias didácticas en educación (Martínez, 2009 y Parra, 2014), el desarrollo de estrategias didácticas basadas en TIC (Turpo, 2010), el aprendizaje significativo (Moreira, 2000), el aprendizaje autónomo (Argüelles & Nanglés, 2007), entre otros, los cuales afianzan la premisa de que las plataformas virtuales pueden favorecer el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes. En cuanto a la matemática y su enseñanza:

Se entienden así las matemáticas como un conjunto de cuestiones y problemas, de ideas y formas de actuar y de tecnologías simbólicas y organizativas que conllevan no sólo utilizar cantidades y formas geométricas, sino, y sobre todo, hacerse preguntas, obtener modelos e identificar relaciones y estructuras, de modo que, al analizar los fenómenos y situaciones que se presentan en la realidad, se puedan obtener informaciones y conclusiones que inicialmente no estaban explícitas (Gutiérrez, Martínez & Nebreda, 2008, p.9).

Desde la perspectiva de Marín & Mejía (2015), llegar a ser matemáticamente competente es un proceso largo y continuo que se perfecciona durante toda la vida escolar, en la medida de que el conocimiento lógico matemático se va desarrollando de manera simultánea, integrado en las actividades que propone el docente y en las interacciones que se propician en el aula. En este contexto, el docente del área de matemáticas debe ser consciente de estos aspectos al planificar su enseñanza y al interpretar el trabajo de sus estudiantes, ya que sólo así lograrán potenciar progresivamente las aptitudes y actitudes para mejorar su desempeño. Por tanto, para Duarte (2013), la complejidad del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es una de las razones de que exista una pluralidad de teorías en el área, y de que se plantee la necesidad del dialogo y articulación de estas teorías. Ruiz (2011), plantea que el objetivo de la enseñanza de las matemáticas no es sólo que los sujetos aprendan las tradicionales reglas aritméticas, las unidades de medida y unas nociones geométricas; su principal finalidad es que puedan resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana.

Por su parte, en torno a la incorporación de las TIC en la educación, se ha demostrado la relevancia de los entornos virtuales para la formación práctica de los estudiantes, especialmente cuando se ha tratado de la implementación, experimentación y evaluación de la plataformas virtuales (Gámiz, 2009). Como ejemplo, Troncoso, Cuicas & Debel (2010), implementaron el modelo b-learning en la enseñanza, usando las tecnologías Web como elementos enriquecedores del proceso de enseñanza y aprendizaje, la plataforma Moodle, así como la combinación de estrategias propias de la educación presencial con estrategias de la educación virtual. Su estudio demostró que las plataformas virtuales posibilitan la participación activa del estudiante, pero el docente debe diseñar de manera pedagógica situaciones de aprendizaje para apoyar, informar, comunicar e interactuar, pues esta es una forma de generar en el estudiante conocimientos específicos de cada asignatura, y promover en ellos el desarrollo de estrategias para el aprendizaje autónomo. A tal efecto, el docente tradicional no debe abandonar sus estrategias, sino impregnarse de la modernización curricular exigida por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2005), en el desarrollo de los procesos pedagógicos en el contexto mundial.

Se afirma que las TIC son una herramienta fundamental en el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje orientados a la formación de ciudadanos no sólo aptos académicamente, sino capaces de generar impacto en el desarrollo social a partir de la apropiación del desarrollo tecnológico en la información y la comunicación. En el entorno educativo, Gallego (2003), refiere el diseño de objetivos y recursos de aprendizaje, traducidos en estandarización de contenidos reutilizables. La introducción de esta perspectiva para el desarrollo de las actividades de aula se considera un gran aporte, dado que se trata de hacer el uso más eficiente de los recursos tecnológicos disponibles, además de generarse beneficios evolutivos al marco general de la comunidad educativa a partir de la socialización tecnológica del conocimiento. Entonces, se trata de hacer emerger una combinación estratégica de la formación de aula bajo los recursos didácticos formales del docente, soportados ahora en recursos tecnológicos en tiempo real, que apoyen los mismos fines educativos, y que propicien en el estudiante diferentes formas de adquirir el conocimiento transmitido.

A tal efecto, las plataformas virtuales han crecido en uso y aceptación al ser una herramienta que contribuye a la enseñanza tradicional en el aula, resultando entonces en una sinergia contributiva de recursos que posee el docente, siempre y cuando la institución cuente con el respectivo soporte tecnológico (Motta, 2013). Como elemento combinatorio, se ha comprobado que las competencias matemáticas pueden desarrollarse en la escuela a partir de diversas estrategias didácticas, entre las cuales las TIC se presentan como un recurso de amplio reconocimiento y crecimiento en el contexto mundial (Bartolomé, 2008). Real (2013), afirma que en el desarrollo de las competencias matemáticas es muy relevante incorporar las TIC en las estrategias didácticas, siendo que las nuevas tecnologías brindan la posibilidad de abrir espacios virtuales de participación en torno a diferentes contenidos fundamentales de estas competencias, definidas en el Departamento de Educación del Gobierno Vasco (2009), como:

...la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos

cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral (p.2).

Al respecto, Gutiérrez, Martínez & Nebreda (2008), señalan como algunos de los objetivos curriculares en matemática en educación primaria, para los cuales se requiere una competencia tecnológica referida al tratamiento de la información y competencia digital: el uso adecuado de los medios tecnológicos tanto en el cálculo como en otros contenidos matemáticos, así como en la búsqueda, tratamiento, representación y análisis de información; la identificación de los elementos matemáticos presentes en la Internet, analizando críticamente las funciones que desempeñan y valorando su aportación para una mejor comprensión de los mensajes. Se evidencia que además de ser las TIC una herramienta para el aprendizaje, también lo son para la socialización tecnológica del conocimiento y el mismo desarrollo humano. Esto resulta trascendental en virtud de que la UNESCO (2014), considera al perfeccionamiento de las competencias matemáticas un factor fundamental para el desarrollo político, social, cultural y económico. Por ello, con el cumplimiento del objetivo trazado para el presente trabajo, se brinda una contribución actualizada y precisada que se pone en manos de los investigadores del área pedagógica en matemática y del área tecnológica en el contexto educativo, facilitando el planteamiento de marcos teóricos desde antecedentes y bases teóricas, así como de diseños metodológicos asertivos en función de las intenciones del investigador y de la investigación.

Desde el punto de vista metodológico, a partir de Martínez (2008), se presenta una investigación bajo el enfoque interpretativo, paradigma cualitativo, nivel explicativo y diseño bibliográfico, en la cual el método hermenéutico-dialéctico (Sandín, 2003), permitió al investigador manejar un total de 19 antecedentes contemporáneos de tipo teórico, metodológico y/o práctico desde diferentes contextos geográficos, así como 20 referentes bibliográficos y 12 académicos y contextuales. A efectos del desarrollo del enfoque teórico y metodológico pretendido, se conviene en estructurar la información en tres apartados medulares: un primer apartado en el cual se tratan los aspectos concernientes al uso de las plataformas virtuales en los procesos de enseñanza en general; un segundo apartado en el cual se alude específicamente a la enseñanza de la matemática con el uso de las TIC; un tercer apartado destinado a presentar el enfoque teórico y metodológico para la

incorporación de las plataformas virtuales en la enseñanza de las matemáticas, deducible de la revisión del estado del arte, punto último que corresponde a la principal contribución científica del trabajo emprendido.

DESARROLLO

1. Las plataformas virtuales en los procesos de enseñanza

Sejzi & Aris (2012), se propusieron analizar la apropiación del enfoque constructivista en la universidad virtual, considerando que los estudiantes pueden aprender en función de su estilo de aprendizaje, información y habilidades para tener éxito en la vida y también en su trabajo. En términos metodológicos, se trató de un estudio cualitativo, bajo el paradigma interpretativo, diseño documental y nivel explicativo. En términos teóricos, con fundamento en la teoría del constructivismo planteada por Jerome Bruner en 1966, los autores sostienen que el aprendizaje constructivista y las estrategias en el aprendizaje constructivista pueden fomentar el aprendizaje en profundidad y la aplicación práctica. La integración de las tecnologías de la información y la comunicación en los planes de estudio ofrece potenciales significativos para diseñar nuevos entornos de aprendizaje y avanzar en la investigación y el desarrollo de las teorías del aprendizaje. Como resultado, se explica que, con base en los aspectos principales del enfoque constructivista, las universidades tradicionales y el aula no pueden proporcionar las condiciones para que los estudiantes construyan el conocimiento por sí mismos, por esta razón, la universidad virtual con las TIC, pueden implementar estrategias constructivistas en el proceso de enseñanza. En la universidad virtual, el constructivismo promueve las habilidades del alumno para resolver problemas de la vida real y problemas prácticos.

Seguidamente, Poon (2013), se planteó como objetivo examinar los beneficios que proporciona el aprendizaje combinado de experiencias TIC y tradicionales en el aprendizaje de los alumnos. Se trató de un estudio bajo el método mixto, cualitativo y cuantitativo, con enfoque de estudio de caso, diseño de campo y nivel correlacional, siendo las técnicas de recolección de datos las entrevistas a docentes y encuestas a alumnos. Como soporte teórico, el autor plantea que la medición de la percepción de la satisfacción de los

estudiantes respecto a las plataformas virtuales, debe estar sustentada en una estrategia didáctica sólida, diseñada bajo los fines del aprendizaje significativo. El autor muestra necesario abordar las teorías explicativas del aprendizaje; los conocimientos previos y razones de aprendizaje de los estudiantes; las competencias docentes; las experiencias pedagógicas docentes; y los procesos de planificación docente, en cuanto a la inclusión de las herramientas TIC. En lo metodológico, este estudio orienta al desarrollo de un diagnóstico que valore las competencias tecnológicas de estudiantes y docentes, en cuanto al elemento de viabilidad de uso del b-learning como estrategia didáctica, y del desarrollo de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA).

Adicionalmente, Turpo (2013), se planteó como objetivo mostrar el proceso de transiciones por las que discurre el Blended Learning en la educación. Se trató de un estudio cualitativo con enfoque interpretativo, diseño bibliográfico y nivel descriptivo, basado en la revisión de teorías originarias y enfoques progresivos tecnológicos y curriculares de esta herramienta. Como resultado de su análisis, el autor plantea que desde su presencia en el contexto educativo, el Blended Learning emerge como una modalidad con identidad propia; conforme a su evolución, discurre por contextos configurados por la presencialidad y virtualidad. La progresiva evolución social, tecnológica y cultural hacia la convergencia, entendida como una estrategia de integración de sistemas para la redefinición de la industria del conocimiento, aporta un nuevo norte a la modalidad Blended Learning, dada la confluencia de las mediaciones pedagógicas y tecnológicas en el proceso formativo. Para afianzar sus supuestos, el autor expone las teorías de sistemas, computacionales y educativas en las que se soporta el desarrollo de esta herramienta, siendo el aprendizaje social, el aprendizaje constructivo y el aprendizaje significativo, los principales soportes. En cuanto a la implantación de esta herramienta en el campo educativo, hace alusión a innovación pedagógica, favoreciendo nuevas modalidades instruccionales, nuevos métodos instruccionales, y la instrucción cara a cara y en línea.

Más adelante, Oproiu (2015), desarrolló un estudio de enfoque deductivo, paradigma cuantitativo, diseño de campo y nivel descriptivo, dedicado a identificar a través de un cuestionario, la forma en que la plataforma Moodle podría aumentar la motivación de aprendizaje en el proceso de enseñanza universitaria y cuántos estudiantes estarían

interesados en desarrollar actividades de aprendizaje en el espacio virtual. Mediante estas plataformas, se proporciona una forma interactiva de acción entre el personal docente y los estudiantes. En este entorno virtual, los estudiantes aprenden mediante la participación directa y colaborativa, siendo que tanto los estudiantes como el personal docente pueden tener acceso sincronizado o no sincronizado a las plataformas. Luego de la investigación empírica, los resultados revelan la necesidad de capacitación e información de los estudiantes acerca del dominio de e-learning, a los fines de hacer efectivos los procesos de enseñanza basados en el uso de plataformas virtuales. Los autores explican que las plataformas de aprendizaje electrónico deben ser colaborativa en la enseñanza tradicional, en un proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación, en lo cual salta a la vista el proceso de gestión pedagógica integral del aprendizaje en línea. Por estas razones, en términos teóricos, se suscitan las Teorías del Aprendizaje desde el construccionismo y el aprendizaje significativo, como las teorías que soportan la incorporación de los entornos virtuales en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Recientemente, Radianti, Majchrzak, Fromm & Wohlgenannt (2020), desarrollaron una revisión sistemática de aplicaciones inmersivas de realidad virtual para educación superior. Los investigadores exploraron los beneficios y las aplicaciones de la realidad virtual en diferentes escenarios, tomando en cuenta, especialmente, que la realidad virtual posee mucho potencial y su aplicación en la educación ha tenido mucho interés como objeto de estudio. A tal efecto, emprendieron un estudio de diseño bibliográfico y enfoque interpretativo, teniendo una revisión de artículos indexados. Como resultado, se obtienen tres puntos clave a través de los cuales hacer el anclaje pedagógico de la realidad virtual: la estructura de dominio actual en términos de los contenidos de aprendizaje, los elementos de diseño de realidad virtual, y las teorías de aprendizaje, como base para un aprendizaje exitoso basado en realidad virtual. Se encuentran varias lagunas en la aplicación de la realidad virtual en el ámbito de la educación superior; por ejemplo, las teorías de aprendizaje a menudo no se consideraban en el desarrollo de aplicaciones de realidad virtual para ayudar y guiar hacia los resultados del aprendizaje. Las brechas identificadas apuntan hacia regiones inexploradas de diseño de realidad virtual para la educación, lo que podría motivar el trabajo futuro en el campo, haciendo prevalecer las teorías del aprendizaje y las comunicaciones, como amalgama del entorno pedagógico virtual.

2. La enseñanza de las matemáticas a partir del uso de las TIC

Parra & Díaz (2014), desarrollaron un proyecto con el objetivo de resaltar y fundamentar los procesos de incidencia de las TIC sobre la resolución de problemas en el marco de la didáctica de las matemáticas, siendo que estas tecnologías generan una transformación socio-cultural concerniente a la praxis pedagógica y didáctica. Se desarrolló un estudio cualitativo, de diseño bibliográfico y nivel descriptivo sobre fuentes especializadas de investigación en la materia, y la técnica de procesamiento de la información fue la sistematización y clasificación de textos a partir de un proceso hermenéutico crítico-argumentativo. Como resultado, se identificaron dos núcleos: la historia y didáctica de las matemáticas, y la resolución de problemas y tecnologías de la información y la comunicación. La reflexión del quehacer pedagógico y didáctico debe encauzarse a la continua formación para la apropiación y uso de estas herramientas, así como en un plano más general, a discernir acerca de los alcances en el uso de las TIC como apoyo más no como proveedor de soluciones instantáneas a los problemas de desarraigo producidos hoy en día hacia la matemática. Al respecto, el buen docente tendrá una perspectiva pedagógica, una didáctica y un componente humanístico-formativo, que ensanchado al uso de las tecnologías de la información, le permitirá adecuar un contexto e involucrar situaciones problémicas en las cuales los estudiantes se vean caracterizados, por ende, hacer de su aprendizaje un evento significativo y enriquecedor en su haber cognitivo.

Posteriormente, Córdoba (2016), se planteó como objetivo determinar la relación que existe entre el Blended Learning desde su aplicación pedagógica y tecnológica, y el pensamiento matemático analizado desde la comunicación matemática, razonamiento matemático y solución de problemas. Se trató de una investigación de diseño de campo, enfoque cuantitativo y nivel correlacional, aplicado a un grupo de 32 estudiantes. Se estableció cómo se relacionan las dos variables de estudio en determinado tiempo, a través de una encuesta que evalúa la variable Blended learning y la variable pensamiento matemático. Como resultado, se pudo afirmar que existe relación positiva y significativa entre el Blended learning con el pensamiento matemático en los estudiantes, siendo necesario que los organismos en materia de educación, se centren en seguir incentivando las capacitaciones en nuevas tecnologías aplicadas a procesos de enseñanza aprendizaje en

cuanto al conocimiento, apropiación y aplicación de entornos virtuales de aprendizaje. Como aporte teórico, la autora presenta una amplia exposición del b-learning como herramienta para la didáctica educativa; desarrolla las teorías del aprendizaje significativo, y elabora la filosofía del desarrollo de competencias y sus requerimientos en educación.

Genlott & Grönlund (2016), se dedicaron a desarrollar propuestas para cerrar las brechas en torno a la alfabetización y las matemáticas, mediante la colaboración mejorada por las TIC, partiendo de que la alfabetización y las matemáticas son habilidades necesarias que, por diferentes razones, lamentablemente no todos adquieren lo suficiente, generándose la necesidad de desarrollar métodos efectivos que combinen las TIC con factores clave para el aprendizaje. Metodológicamente, fue un estudio de paradigma cuantitativo con diseño experimental, aplicado a estudiantes de 3° de matemáticas. Esta investigación contribuye a esto midiendo los efectos del método "Escribir para aprender" (WTL), el cual permite a los niños usar varias herramientas de TIC para escribir textos y posteriormente discutir y refinarlos junto con sus compañeros de clase y maestros utilizando el tiempo digital real con una evaluación y retroalimentación formativa. El factor central de aprendizaje abordado, en matemáticas así como en alfabetización, es la comunicación escrita que permite a los alumnos interactuar con compañeros y profesores, haciéndose prevalecer los procesos de comunicación en el aprendizaje. El WTL se basa en métodos de la teoría sociocultural, que incluyen interacción social continua y retroalimentación formativa escrita en tiempo real entre pares, usando foros electrónicos de colaboración, proporcionando así un significado social y mayor aprendizaje de la alfabetización y las matemáticas.

Más tarde, Grisales (2018), analizó los retos y perspectivas del uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas, a partir de una revisión de literatura de 33 documentos en cuanto al uso de recursos tecnológicos en procesos de enseñanza – aprendizaje, teniendo un estudio de enfoque interpretativo, diseño bibliográfico y nivel explicativo. Se analizaron distintos contextos de formación con el fin de identificar cuáles son los aspectos teóricos y tecnológicos que se deben tener en cuenta para la creación de estos recursos, cuál ha sido el impacto de su aplicación y cuáles son los retos y perspectivas. Se concluye que el uso de este tipo de recursos en clases de matemáticas tiene un impacto positivo en los estudiantes; sin embargo, hace falta realizar estudios que profundicen más respecto a este

impacto en períodos más amplios de tiempo. Se plantea que para lograr aprendizajes significativos de la matemática utilizando recursos tecnológicos, es necesario articular en los currículos de formación las competencias comunicativas y tecnológicas, no solo en los estudiantes sino también en los docentes quienes deben transformar los métodos tradiciones de enseñanza de esta área. Estas reflexiones son de gran importancia en la sociedad de conocimiento actual, en la cual hay una creciente necesidad de dominar desde los tópicos básicos hasta los más avanzados en todos los contextos de formación, ya que ésta es una disciplina que ha adquirido protagonismo particularmente en áreas como el desarrollo científico y tecnológico.

Por su parte, Hardman (2019), se dedicó a analizar el camino hacia un modelo pedagógico de enseñanza con TIC para el logro de las matemáticas en la escuela primaria. Desarrolló un estudio de meta-análisis de paradigma cualitativo, enfoque interpretativo y diseño bibliográfico, a partir de la revisión de antecedentes en el período 2008-2019 en el campo de las TIC en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a nivel de la escuela primaria. Se parte de resultados conflictivos en cuanto al impacto favorable o desfavorable de la enseñanza con tecnología en las aulas de matemáticas, siendo que algunos indican un impacto positivo en el rendimiento al alterar la pedagogía, mientras que otros expresan que el efecto sobre el logro y la pedagogía es de hecho negativo. Los resultados de la revisión indican que los logros de los estudiantes en matemáticas pueden verse afectados positivamente utilizando la tecnología, dependiendo de las prácticas pedagógicas utilizadas por los docentes. Las TIC por sí solas parecen no tener un impacto significativo en los logros, si no se diseñan estrategias de enseñanza y aprendizaje constructivas y de significación para el estudiante respecto a la realidad de su mundo circundante. Se indica que un enfoque constructivista para la enseñanza y aprendizaje con tecnología, es el enfoque más eficaz para el desarrollo conceptual de los estudiantes. Se amerita, por ello, incorporar al uso de las TIC en la educación, la teoría de la actividad histórica cultural y constructiva que puede trazar el cambio pedagógico.

3. Constructo teórico y metodológico para la incorporación de las plataformas virtuales en la enseñanza de las matemáticas

Para el desarrollo de este punto, en primer lugar se hace un análisis bibliográfico para la determinación del enfoque epistemológico en la enseñanza de la matemática, lo cual pasa a enriquecer los hallazgos de los antecedentes consultados. Esto se considera la teoría de base para la explicación del objeto de estudio, en cuanto a dar cabida al uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas. Seguidamente, haciendo converger toda la información recopilada, se construye el enfoque teórico y metodológico para la incorporación de las plataformas virtuales en la enseñanza de las matemáticas.

3.1. Enfoques epistemológicos en la enseñanza de las matemáticas asociados al uso de las TIC

Se lleva a cabo este análisis para conocer cómo se adquieren los conceptos y habilidades matemáticas, en función de cuáles procesos cognitivos subyacen a la ejecución matemática, lo cual ha dado cabida a diversos enfoques teóricos explicativos de la enseñanza de esta área. Se parte de los objetivos curriculares del área de matemática relacionados con la competencia tecnológica planteados por Gutiérrez, Martínez & Nebreda (2008). A continuación se presenta cada enfoque, con su respectiva explicación y fuentes de información, tomando en cuenta su carácter incluyente y sinérgico.

3.1.1. Teoría del Aprendizaje Constructivo

La teoría del constructivismo planteada por Jermoe Brunner en 1966, plantea al aprendizaje como un proceso activo, en el cual los estudiantes construyen conocimiento o nuevos conceptos basados en sus experiencias. Se dice que los estudiantes construyen conocimiento usando su estructura cognitiva (Sharifuddin, 2009); el aprendizaje se construye dentro de la mente del alumno y que ese genuino transferible es más probable que se produzca conocimiento cuando el énfasis se desplaza de las actividades que los maestros realizan a aquellas que los estudiantes deben realizar (Bailey, 1996). Piaget (1926), en contra los postulados asociacionistas, estudió las operaciones lógicas que subyacen a muchas de las actividades matemáticas básicas a las que consideró prerequisites para la comprensión del número y de la medida; sin embargo, sus

afirmaciones han sido contestadas desde planteamientos más recientes que defienden un modelo de integración de habilidades, en el cual son importantes tanto el desarrollo de los aspectos numéricos como los lógicos. En este contexto, el enfoque constructivista posee dos principios básicos: el conocimiento es construido activamente por el sujeto que conoce, no es recibido pasivamente del entorno; llegar a conocer es un proceso adaptativo que organiza el propio mundo experiencial, es decir, no se descubre un mundo independiente, preexistente, exterior a la mente del sujeto. Orrantia (2006), establece que el sujeto construye de un modo activo el conocimiento, a través de la interacción con el medio y la organización de sus propios constructos mentales. Como afirma Revelles (2004), las competencias y concepciones son construidas por los propios estudiantes.

3.1.2. Teorías del Aprendizaje Social

Autores como Ausubel (1983), Bruner (1988), Gardner (1999) y Vygotsky (1979), también se preocuparon por el aprendizaje de las matemáticas y por desentrañar qué es lo que hacen realmente los sujetos cuando llevan a cabo una actividad matemática, abandonando el estrecho marco de la conducta observable para considerar aspectos cognitivos internos. Particularmente, Vygotsky señala que el desarrollo intelectual del niño no puede comprenderse sin una referencia al entorno en que está inmerso; el desarrollo debe ser explicado como algo que implica la capacidad que se relaciona con los instrumentos que mediatizan la actividad intelectual. Ello genera la necesidad de un aprendizaje significativo cuyo principal objetivo debía ser el cultivo de la comprensión y no los procedimientos mecánicos del cálculo.

3.1.3. Teoría del Aprendizaje Significativo

Con base en el aprendizaje constructivo, se considera que si un sujeto adquiere aprendizaje significativo en matemáticas, es decir, que considere que dicho aprendizaje impacta de manera positiva su formación, que tiene sentido adquirir y poner en práctica el conocimiento que está adquiriendo (Madriz y Bravo, 2018).; entonces, se encontrará facultado estructuralmente en sus procesos de pensamiento y creación matemática. Para

Naranjo (1992), "...desde el punto de vista educativo, interesa conocer, y proponer estrategias y enfoques cognoscitivos para facilitar ese nivel de conciencia que se identifica con una actuación crítica, participativa, responsable, comprometida y libre" (p.7). Al respecto, las condiciones cognitivas del aprendizaje significativo refieren a la selección, organización, y elaboración de los diferentes aprendizajes. Peley, Morillo & Castro (2007), dar significado al aprendizaje, involucrando al aprendiz con el objeto de aprendizaje, derivará en "...que el alumno puede convertirse en un ente activo que incorpora conocimientos y experiencias nuevas, y las aulas, en efectivos "talleres" ó "laboratorios" de expresión" (p.1). El aprendizaje constructivo de base significativa en las matemáticas, tendrá como resultado competencias en el desarrollo de procesos de pensamiento matemático, para la comprensión de la naturaleza del mundo objetivo de manera eficaz.

3.1.4. Teoría de los tipos de conocimiento de Constance.

Kami Constance diferencia tres tipos de conocimiento: el físico, el lógico-matemático y el social. El físico es un conocimiento de los objetos de la realidad externa, el lógico-matemático tiene su origen en la mente de cada individuo y el social depende de la aportación de otras personas. Como lo explica Hessen (1994), tanto para adquirir el conocimiento físico como el social se necesita del lógico-matemático que el niño construye.

3.1.5. Teoría de la inteligencia de la lógica de Howard.

Gardner Howard señala que la inteligencia de la lógica y de los números, incluye las habilidades para el razonamiento secuencial, el desarrollo del pensamiento en términos de causa y efecto. Este permite la creación de hipótesis, busca patrones numéricos y permite el disfrute en general al ver la vida en una forma racional y lógica (Chamorro, 2005).

3.1.6. Enfoque Ontosemiótico (EOS)

En el contexto de reflexión epistemológica sobre las matemáticas, ofrecido por las teorías relacionadas con la Didáctica Fundamental, se planteó el problema central respecto a que no había una respuesta suficientemente clara, satisfactoria y compartida en estas teorías (Rico, 1990). Se trata de un problema epistemológico consistente en ¿qué es un objeto matemático?; o de manera equivalente, ¿cuál es el significado de un objeto

matemático (número, derivada, media) en un contexto o marco institucional determinado?. Este problema epistemológico, referido al objeto matemático como entidad cultural o institucional, se complementa dialécticamente con el problema cognitivo asociado, o sea, el objeto como entidad personal o psicológica: ¿qué significa el objeto o para un sujeto en un momento y circunstancias dadas? Todas estas preguntas del enfoque, abren las puertas al diseño y desarrollo de las líneas de investigación en la matemática universal.

3.1.7. Enfoque psicológico de la educación matemática

La perspectiva psicológica juega un rol fundamental en el estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático, tomando en cuenta al humano como sujeto de aprendizaje. Uno de los principales enfoques se centra en el estudiante como aprendiz. El estudiante está en un proceso de aprendizaje dentro de un entorno específico en el que las interacciones sociales con otros estudiantes y el profesor juegan un papel crucial. No obstante, para este predominio del enfoque psicológico de la investigación no tiene en cuenta el necesario equilibrio y principio de complementariedad entre las cuatro disciplinas fundacionales de la educación matemática (Llinares & Sánchez, 1990). Más allá de la problemática psicológica inicial del enfoque ontosemiótico, el debate sobre la investigación ha puesto de manifiesto la necesidad de tener en cuenta nuevos aspectos, entre los que destaca la especificidad del conocimiento matemático. También se reconoce que el significado de los conceptos matemáticos se apoya no sólo sobre su definición formal sino, de un modo fundamental, sobre los procesos implicados en su funcionamiento.

Por esta razón se pone el énfasis en el estudio de los procesos cognitivos de los estudiantes en lugar de en sus destrezas o producciones actuales. Otro de los énfasis psicológicos es la dimensión social del aprendizaje, la cual, según Lakatos & Musgrave (1975), tanto el estatuto social del conocimiento que se debe aprender como el papel crucial de las interacciones sociales en el proceso de enseñanza, requieren una consideración importante de la dimensión social en la investigación. La psicología de la educación matemática tiende a convertirse en paradigma de esta educación en general, y se atribuye a esta línea de trabajo una entidad específica dentro de las áreas de conocimiento al considerar que la adopción de cuestiones, conceptos, teorías y metodologías del campo de la psicología general no ha dado los frutos esperados (Benedito (1987).

3.1.8. Enfoque didáctico

El enfoque de la didáctica en la matemática, presenta algunos aspectos distintivos ante los demás mostrados: la concepción global de la enseñanza estrechamente ligada a la matemática y a teorías específicas de aprendizaje, y la búsqueda de paradigmas propios de investigación, en una postura integradora entre los métodos cuantitativos y cualitativos. Según Alcalde (2010), como característica de este enfoque puede citarse el interés por establecer un marco teórico original, desarrollando sus propios conceptos y métodos y considerando las situaciones de enseñanza y aprendizaje globalmente. Los modelos desarrollados por los investigadores bajo este enfoque, comprenden las dimensiones epistemológicas, sociales y cognitivas y tratan de tener en cuenta la complejidad de las interacciones entre el saber, los alumnos y el profesor, dentro del contexto particular de la clase. Un criterio básico que guía la investigación es la determinación del significado del conocimiento matemático que se desea, a priori, que construyan los alumnos y del que realmente alcanzan durante el proceso de enseñanza.

3.1.9. Teoría Cognitiva

La teoría cognitiva afirma que el conocimiento no es una simple acumulación de datos. En palabras de Lauren, Ford & Pareja (1991), la esencia del conocimiento en esta teoría, es una estructura de elementos de información conectados por relaciones, que forman un todo organizado y significativo. Con ello se quiere resaltar que normalmente el sujeto no hace una copia exacta del mundo exterior almacenando cualquier detalle o dato, por el contrario, se tiende a almacenar relaciones que resumen la información relativa a muchos casos particulares. De esta manera, la memoria puede almacenar grandes cantidades de información de una manera eficaz. La teoría cognitiva maneja los siguientes aspectos particulares de adquisición del conocimiento en torno a la matemática:

- *Construcción activa del conocimiento.* Para esta teoría el aprendizaje genuino no se limita a ser una simple absorción y memorización de información impuesta desde el exterior. Comprender requiere pensar. El crecimiento del conocimiento significativo, sea por asimilación de nueva información, sea por integración de información ya existente, implica una construcción activa.

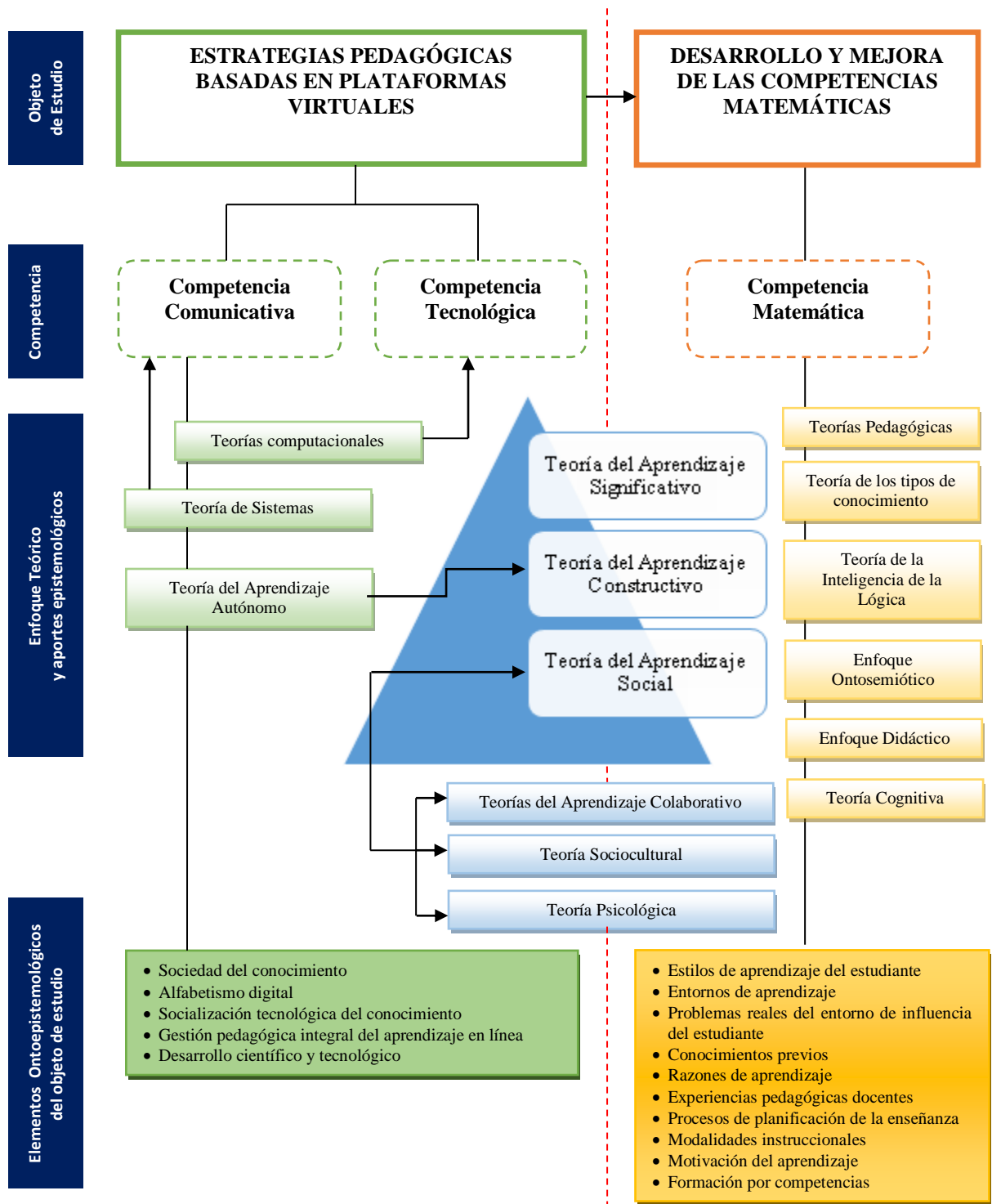
- *Cambios en las pautas de pensamiento.* La adquisición del conocimiento comporta algo más que la simple acumulación de información. Los cambios de las pautas de pensamiento son esenciales para el desarrollo de la comprensión.
- *Límites del aprendizaje.* Dado que los niños no se limitan simplemente a absorber información, su capacidad para aprender tiene límites. Los niños construyen su comprensión de la matemática con lentitud. La comprensión y el aprendizaje significativo dependen de la preparación individual.
- *Regulación interna.* La teoría cognitiva afirma que el aprendizaje puede ser recompensa en sí mismo. Los niños tienen una curiosidad natural de descubrir el sentido del mundo. A medida en que su conocimiento se va ampliando, los niños buscan espontáneamente retos cada vez más difíciles. Por ello, la mayoría de los niños abandonan enseguida las tareas que no encuentran interesantes.

En esta teoría, el conocimiento significativo no puede ser impuesto desde el exterior, sino que debe elaborarse desde dentro. La construcción tiene lugar activamente desde el interior de la persona mediante el establecimiento de relaciones nuevas y lo que ya se conoce y entre piezas de información conocidas pero aisladas previamente. Desde este punto de vista, el objetivo de la instrucción es ayudar a los niños a construir una representación más exacta de las matemáticas y desarrollar pautas de pensamiento cada vez más convencionales. Para Pifarré & Sanuy (2001), la enseñanza de las matemáticas consiste en traducirlas a una forma que los niños puedan comprender, ofrecer experiencias que les permitan descubrir relaciones y construir significado, y crear oportunidades para desarrollar y ejercer el razonamiento matemático y las aptitudes para la resolución de problemas.

3.2. Enfoque de investigación para la incorporación de las plataformas virtuales en la enseñanza de las matemáticas

Se muestra en la Figura 1, la ruta teórica para el emprendimiento de estudios que impliquen la incorporación de las plataformas virtuales en la enseñanza de las matemáticas.

Figura 1. Enfoque teórico para la incorporación de las plataformas virtuales en la enseñanza de las matemáticas



Se presenta el Aprendizaje Significativo y el Aprendizaje Constructivo como los elementos epistemológicos de enlace, de ontología intrasubjetiva y sistémica, al ser el hombre el actor del aprendizaje, y al ser la relación del hombre con su entorno de influencia, la sede del Aprendizaje Social. Así, al presentarse las matemáticas un medio

para la expresión del pensamiento numérico del hombre a partir de la explicación de su mundo, posee no solo naturaleza epistemológica cognitiva matemática, sino psicológica y sociológica siendo que están involucradas las formas de aprendizaje del sujeto y la relación del mundo que requiere ser explicado, comprendido, desde de la matemática; por ello la enseñanza de la matemática se embulle en el aprendizaje significativo y constructivo. Por su parte, la inclusión de las TIC en la educación posee una de sus principales variantes en la construcción y significancia del aprendizaje desde las tecnologías, razón por la cual la virtualidad se ha constituido en una de las sedes de la modernización pedagógica teniendo como piso la gestión del conocimiento social. Es decir, a través de las tecnologías, se construyen procesos de enseñanza y aprendizaje, y se da significancia a ese aprendizaje.

Asimismo, en la Tabla 1, se presenta al lector una matriz de las diferentes rutas metodológicas en este mismo ámbito investigativo, de las cuales se explica su aporte dependiendo de los intereses del investigador en cada estudio

Tabla 1. Enfoques metodológicos para la incorporación de las plataformas virtuales en la enseñanza de las matemáticas

Objetivo perseguido	Enfoque de investigación	Diseño de investigación	Nivel de Investigación	Técnicas de Recolección
Examinar los fundamentos epistemológicos que sustentan el uso de las TIC en la enseñanza	Interpretativo. Paradigma cualitativo	Bibliográfico	Explicativo	Revisión documental
Medir el nivel de aceptación del uso de las plataformas virtuales en la enseñanza	Deductivo. Paradigma Cuantitativo	De campo	Descriptivo / Correlacional	Encuesta
Determinar el impacto de mejora en la enseñanza de las matemáticas a través de plataformas virtuales	Interpretativo. Paradigma cualitativo	De campo	Descriptivo	Entrevistas
	Deductivo. Paradigma Cuantitativo	De campo	Descriptivo/ Correlacional	Encuestas
	Enfoque mixto	De campo/ Bibliográfico	Descriptivo	Entrevistas/Encuestas

En la Tabla 1, se demuestra por un lado, lo ecléctica que puede ser la investigación en torno a un mismo objeto de estudio. Por otro lado, se evidencia la importancia creciente e inacabada del objeto de estudio, siendo lo inacabado del proceso, la proyección de la naturaleza sistémica, compleja y evolutiva de las realidades pedagógicas, y de la tecnología. Por otra parte, unas investigaciones se orientan al enfoque epistemológico para la explicación del objeto, mientras que otras tantas continúan demostrando el impacto favorable de la incorporación de las plataformas virtuales en la enseñanza de las matemáticas. Este panorama es amplio, y en términos metódicos, presenta al investigador distintos modos de acercarse al objeto de estudio (Martínez, 2008), más aún cuando se trata de un objeto de estudio construido y, por tanto, de mayor complejidad para su abordaje.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados orientan a una ruta teórica claramente trazada en las Teorías del Aprendizaje, de las cuales el aprendizaje constructivo y el aprendizaje significativo, marcan la pauta en el proceso pedagógico de incorporación de las plataformas virtuales a la enseñanza de las matemáticas. Ambas teorías se incorporan desde las teorías de la comunicación, las teorías del aprendizaje social y la gestión del conocimiento, para dar forma a una nueva estructura pedagógica que para nada desdeña la enseñanza tradicional; al respecto, las TIC vienen a aportar significancia al proceso de enseñanza y aprendizaje. Todo ello se engloba en un entorno en el que el hombre es el actor del conocimiento, el cual es poseedor de características psicosociales que le hacen requerir integración con su entorno para aprender. Aparecen las TIC para revolucionar los procesos de enseñanza y aprendizaje, a la par de la evolución de los desarrollos tecnológicos y la consecuente evolución de la sociedad (Bartolomé, 2008). Por tanto, se reafirman los preceptos del aprendizaje constructivo y significativo, revisados en este documento y tomados como enfoque de investigación para la incorporación de las plataformas virtuales en la enseñanza de las matemáticas.

Las orientaciones teóricas van de la mano de investigaciones las cuales, desde diferentes diseños metodológicos, han contribuido a los avances científicos en el área, dependiendo de los intereses de los autores. Al respecto, tanto desde el paradigma

cuantitativo o cualitativo, desde el diseño de campo o bibliográfico, se ha logrado no sólo confirmar las implicaciones de las plataformas virtuales en la enseñanza de las matemáticas, sino discernir y reafirmar los principios epistemológicos que sustentan las investigaciones en el área. Si se analiza la utilidad de los resultados de la presente investigación, los mismos atañen a cualquier contexto educativo en los cuales se pretenda hacer uso de las plataformas virtuales no sólo para el desarrollo de las competencias matemáticas, sino para la enseñanza transversal. Parra (2014), habla acerca de la necesidad de hacer un hecho, el convivir en un ambiente de interacción con las TIC en el aula de clase; se busca afianzar el uso de estas herramientas en un ambiente educativo relacionado con la creatividad, que como condición del ser humano está en un nivel más alto y más complejo que la educación tradicional.

Se pretende que con el enfoque investigativo desde la perspectiva teórica y metodológica que se presenta al lector, se tengan los elementos precisos para diseñar investigaciones encaminadas desde diferentes rutas, las cuales tengan un alto rigor científico al hacer uso de un acervo teórico relevante y actualizado, con diseños metódicas a través de las cuales se demuestre y afiance la importancia creciente del uso de las plataformas virtuales en el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes, siendo extensible a otros actores educativos y a otros tipos de competencias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcalde, M. (2010). Importancia de los conocimientos matemáticos previos de los estudiantes para el aprendizaje de la didáctica de las matemáticas en las titulaciones de Maestro en la Universitat Jaume I. [Tesis Doctoral]. Castelló de La Plana: Universitat Jaume I. Recuperado de: <https://bit.ly/2ZdMiQo>
- Argüelles, D. & Nanglés, N. (2007). *Estrategias para promover procesos de aprendizaje autónomo*. Bogotá, Colombia: Alfaomega Colombiana S.A.
- Ausubel, D. (1983). *Psicología Educativa. Un punto de vista Cognitivo*. México: Trillas
- Barría, L. (2013). Diseño y análisis de usabilidad, del software dedicado a aprendizajes de educación ambiental, “Juega y Aprende, Flamenco Rosado. [Tesis de Maestría]. Santiago: Universidad de Chile. Recuperado de: <https://bit.ly/3dYoEvn>
- Bartolomé, A. (2008). Entornos de aprendizaje mixto en la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 11(1), 15-51. Recuperado de: <https://bit.ly/2XbjLYT>
- Baily, D. (1996). Constructivism and multimedia: theory and Application; Innovation and Transformation. *International Journal of Instructional Media*, 23(2), 161-166.
- Benedito, V. (1987). *Introducción a la Didáctica. Fundamentación teórica y diseño curricular*. Barcelona: Barcanova
- Bruner, J. (1988). *Desarrollo cognitivo y educación*. Madrid: Morata
- Chamorro, M. (2005). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Córdoba, Y. (2016). El B-learning y el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes de 11º grado del Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana, Colombia (2015). [Tesis de Maestría]. Lima: Universidad Norbert Wiener. Recuperado de: <https://bit.ly/369JYeE>
- Departamento de Educación del Gobierno Vasco (2009). Competencia matemática. Recuperado de: <https://bit.ly/2WJ6MP6>

- Duarte, A. (2013). Evaluación de los aprendizajes en matemática: una propuesta desde la educación matemática crítica. [Tesis de Maestría]. Caracas: Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Recuperado de: <https://bit.ly/3cKGp0P>
- Gallego, M. (2003). Intervenciones formativas basadas en www para guiar el inicio de la práctica profesional de los docentes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 33(1), 111-131. Recuperado de: <https://bit.ly/3cP4WIK>
- Gámiz, V. (2009). Entornos virtuales para la formación práctica de estudiantes de educación: implementación, experimentación y evaluación de la plataforma AulaWeb. [Tesis Doctoral]. Granada: Universidad de Granada. Recuperado de: <https://bit.ly/3e3G4qB>
- Gardner, H. (1999). *La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas. Lo que todos los estudiantes deberían comprender*. Barcelona: Paidós
- Genlott, A. & Grönlund, A. (2016). Closing the gaps – Improving literacy and mathematics by ict-enhanced collaboration. *Computers & Education*, 99(1), 68-80. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.04.004>
- Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Revista Entramado*, 14(1), 198-214. Recuperado de: <https://bit.ly/2ZeUK1K>
- Gutiérrez, L., Martínez, E. & Nebreda, T. (2008). *Las competencias básicas en el área de matemáticas*. Cantabria: Consejería de Educación de Cantabria
- Hardman, J. (2019). Towards a pedagogical model of teaching with ICTs for mathematics attainment in primary school: A review of studies 2008–2018. *Heliyon*, 5(1), 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01726>
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. & Smaldino, S. (2002). *Instructional media and technology learning*. New Jersey: Pearson Education.
- Hessen, J. (1994). *Teoría del conocimiento*. México: Esfinge

- Lakatos, I. y Musgrave, A. (1975). *La crítica y el desarrollo del conocimiento*. Barcelona: Grijalbo
- Lauren, R., Ford, W. & Pareja, A. (1991). *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. España: Paidós
- Llinares, S. & Sánchez, M. (1990). *El conocimiento profesional del profesor y la enseñanza de las matemáticas*. Sevilla: Alfar
- Marín, A. & Mejía, S. (2015). Estrategias lúdicas para la enseñanza de las matemáticas en el grado quinto de la Institución Educativa La Piedad. [Tesis de Especialización]. Medellín: Fundación Universitaria Los Libertadores. Recuperado de: <https://bit.ly/3bGhIHe>
- Martínez, A. (2009). El diseño instruccional en educación a distancia. Un acercamiento a los modelos. *Revista Apertura*, 9 (10), 104-119. Recuperado de: <https://bit.ly/2Thz0yu>
- Martínez, M. (2008) *Epistemología y metodología cualitativa en las ciencias sociales*. México: Trillas
- Melaré, D. (2007). *Tecnologías de la inteligencia. Gestión de la competencia pedagógica virtual*. Madrid: Popular
- Moreira, M. (2000). *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*. Madrid: Aprendizaje Visor
- Motta, J. (2013). Blended Learning como estrategia para mejorar la calidad de la educación en la media técnica presencial. Medellín: XIV Encuentro Internacional Virtual Educa Colombia. Recuperado de: <https://bit.ly/2zKW0z>
- Naranjo, S. (1992). *Bases para un análisis crítico de la educación superior*. Caracas: Fondo Editorial Tropykos
- Oproiu, G. (2015). A Study about Using E-learning Platform (Moodle) in University Teaching Process. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 180(5), 426-432. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.140>

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2014). Educación ciudadana en América Latina: prioridades de los currículos escolares. Santiago de Chile: IBE Working Papers on Curriculum Issues N° 14. S Recuperado de: <https://bit.ly/2TgWNYE>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2005). Hacia las sociedades el conocimiento. Paris: UNESCO. Recuperado de: <https://bit.ly/2WKmDxc>
- Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Psicopedagogía*, 23(71), 158-180. Recuperado de: <https://bit.ly/2XciaSZ>
- Parra, J. (2014). Creatividad y tecnologías de la información y la comunicación TIC en la educación media. [Tesis de Maestría]. Medellín: Universidad de Antioquia. Recuperado de: <https://bit.ly/2TcApX9>
- Parra, O. & Díaz, V. (2014). Didáctica de las matemáticas y tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 8(2), 60-8. Recuperado de: <https://bit.ly/3dV40fB>
- Peley, R., Morillo, R., & Castro, E. (2007). Las estrategias instruccionales y el logro de aprendizajes significativos. *Revista Omnia*, 13(2), 56-75. Recuperado de: <https://bit.ly/2ZeVggc>
- Piaget, J. (1926). *La representación del mundo en el niño*. Madrid: Morata
- Pifarré, M. y Sanuy, J. (2001). La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la eso: un ejemplo concreto. *Revista Enseñanza de la Ciencia*, 19(2), 297-308. Recuperado de: <https://bit.ly/3cEjYKO>
- Poon, J. (2013). Blended Learning: An Institutional Approach for Enhancing Students' Learning Experiences. *Journal of Online Learning and Teaching*, 1(2), 1-12. Recuperado de: <https://bit.ly/3e0QY0i>
- Radianti, J., Majchrzak, T., Fromm, J. & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements,

- lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147(1), 1-29.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Real, M. (2013). Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Jornadas de Innovación Docente, Facultad de Matemáticas. Universidad de Sevilla. Recuperado de: <https://bit.ly/3cK1J6O>
- Revelles, E. (2004). *Situaciones matemáticas potencialmente significativas. Educación Infantil*. Barcelona: CISSPRAXIS
- Rico, L. (1990). *Diseño curricular en Educación Matemática. Una perspectiva cultural*. Sevilla: Alfar
- Ruíz, Y. (2011). Aprendizaje de las matemáticas. *Revista Temas para la Educación*, 14(1), 1-8. Recuperado de: <https://bit.ly/3bJjeTB>
- Sandín, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. Madrid: McGRAW-Hill/Interamericana de España, S.A.U.
- Shariffuddin, R. (2009). *Instructional design and innovations using technology: Theories into practice*. Malaysia: Atan, N. A. (Ed.)
- Sejzi, A. & Aris, B. (2012). Constructivist Approach in Virtual Universities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 56(1), 426-431.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.672>
- Tesouro, C. & Puiggali, A. (2006). La escuela virtual: la tecnología al servicio de la educación. *Comunicar, Revista Científica de Comunicación y Educación*, 27(1), 171-177. Recuperado de: <https://bit.ly/3cJnKTj>
- Troncoso, O., Cuicas, A., Debel, E. (2010). El modelo b-learning aplicado a la enseñanza del curso de matemática I en la Carrera de Ingeniería Civil. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 10(3), 1-28. Recuperado de: <https://bit.ly/2ZhiJgW>

Turpo, G. (2013). Perspectiva de la convergencia pedagógica y tecnológica en la modalidad blended learning. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 39(15), 1-14.
Recuperado de: <https://bit.ly/2ZiGBk6>

Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Grijalbo

Semblanza

ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LAS PLATAFORMAS VIRTUALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Jairo Alonso Arboleda Osorio

Tecnólogo en sistemas informáticos-Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.
Ingeniero de Sistemas-Universidad Nacional UNAD, Pereira, Colombia. Especialista en
Administración de la Informática Educativa-Universidad de Santander, Bucaramanga,
Colombia. Magister en Informática Educativa-Universidad Privada Norbert Wiener, Lima,
Perú. Docente-Secretaria de Educación de Dosquebradas, Risaralda, Colombia.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8092-5924>

GOOGLE ACADEMICO:

<https://scholar.google.com/citations?authuser=1&user=OhQwJrMAAAAJ>

PUBLONS: <https://publons.com/researcher/3635801/jairo-alonso-arboleda-osorio/>

RESEARCHGATE: https://www.researchgate.net/profile/Jairo_Arboleda_Osorio2

Correo electrónico Institucional: a2018900110@uwiener.edu.pe

Correo electrónico Personal: Jairo28_7@hotmail.com