



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL
LIBERTADOR INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL
“GERVASIO RUBIO” SUBDIRECCIÓN DE
INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO DOCTORADO EN
EDUCACIÓN

**LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA
SECUNDARIA A LA LUZ DE LAS COMPETENCIAS DIGITALES DEL
DOCENTE**

**Tesis Doctoral presentada como requisito para optar al Grado de Doctor en
Educación**

Autora: **Martha Ligia Díaz Torres**
Tutora: **Dra. Adriana Inguanzo**

Rubio, Septiembre de 2023



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL
LIBERTADOR INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL
“GERVASIO RUBIO” SUBDIRECCIÓN DE
INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO DOCTORADO EN
EDUCACIÓN

**LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA
SECUNDARIA A LA LUZ DE LAS COMPETENCIAS DIGITALES DEL
DOCENTE**

**Tesis Doctoral presentada como requisito para optar al Grado de Doctor en
Educación**

Autora: **Martha Ligia Díaz Torres**
Tutora: **Dra. Adriana Inguanzo**

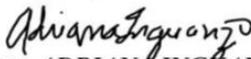
Rubio, septiembre de 2023



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”
SECRETARÍA**

A C T A

Reunidos el día martes, veinticuatro del mes de octubre de dos mil veintitres, en la sede de la Subdirección de Investigación y Postgrado, del Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio” los Doctores: **ADRIANA INGUANZO (TUTORA)** ALIDA BAZO, ROSA BECERRA, MARIA TRINIDAD GARCÍA Y SONIA GÓMEZ, Cédulas de Identidad Números V.- 15.881.744, V.- 11.493.726, V.- 9.466.960, V- 11.106.799 y C.C.- 60.253.629, respectivamente, jurados designado en el Consejo Directivo N° 568, con fecha del 24 de febrero de 2022, de conformidad con el Artículo 164 del Reglamento de Estudios de Postgrado Conducentes a Títulos Académicos, para evaluar la Tesis Doctoral Titulada: “LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA A LA LUZ DE LAS COMPETENCIAS DIGITALES DEL DOCENTE”, presentado por la participante, **DÍAZ TORRES MARTHA LIGIA**, cédula de Ciudadanía N.-CC.- 60.258.632 / Pasaporte N.- AW597606 como requisito parcial para optar al título de **Doctor en Educación**, acuerdan, de conformidad con lo estipulado en los Artículos 177 y 178 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador el siguiente veredicto: **APROBADO**, en fe de lo cual firmamos.


DRA. ADRIANA INGUANZO
C.I.N° V.- 15.881.744

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO
TUTORA



DRA. ALIDA BAZO
C.I.N° V.- 11.493.726

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO



DRA. ROSA BECERRA
C.I.N° V.- 9.466.960

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO



DRA. MARIA TRINIDAD GARCÍA
C.I.N° V.- 11.106.799

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO



DRA. SONIA GÓMEZ
C.C.-60.253.629
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA COLOMBIA

DE-0064-A-2023

ÍNDICE GENERAL

INDICE DE GRÁFICOS	8
INDICE DE TABLAS.....	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I	15
APROXIMACIÓN AL OBJETO DE INVESTIGACIÓN	15
Planteamiento del Problema	15
Propósitos de la Investigación	23
Propósito General	23
Propósitos Específicos.....	23
Justificación e Importancia de la Investigación	24
CAPITULO II.....	29
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	29
Estudios Previos de la Investigación (Antecedentes).....	29
Antecedentes Internacionales.....	29
Antecedentes Nacionales.....	35
Antecedentes Locales.....	39
Visión Paradigmática de la Investigación	41
Fundamentación ontológica.....	42
Fundamentación Epistemológica.....	46
Teorías que Orientan la Investigación	47
Teoría del Aprendizaje Significativo	47
Teoría de las Situaciones Didácticas en la Matemática.....	48
Teoría de La Transposición Didáctica.....	49
Teoría del aprendizaje Rizomático.....	50
Fundamentación Axiológica.....	52
Fundamentación Teórica.....	53
Enseñanza de la Matemática	53

Educación en tiempos de Pandemia.	55
Aprendizaje de la matemática.	58
Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas	58
Didáctica de la matemática.	59
Competencias.	60
Competencias Digitales Docentes	60
Ampliación Marco Teórico.....	66
Fundamentación Legal.	78
Constitución Política de Colombia.....	78
Ley 115 de Febrero 8 de 1994.....	79
Ley N° 1341 del 30 de julio 2009.....	80
Programa Nacional Uso de Medios y Nuevas Tecnologías,	82
CAPITULO III.....	85
Marco Metodológico Naturaleza de la Investigación	85
Definición del Paradigma.	85
Enfoque de la investigación.	86
Método de la investigación	86
Informantes Clave.	88
Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	89
Análisis e interpretación de los resultados.	92
Procedimiento de Análisis e interpretación de la información.	92
Categorías.	93
Triangulación.	95
Atlas ti.	96
Sistematización.....	97
Rigor de la Investigación.	98
CAPÍTULO IV	100
Análisis e interpretación de los resultados	100
Nomenclatura de Categorías.	102
Categorización de los Resultados.	103
Interpretaciones por categoría emergente.	105
Triangulación	124
Consideraciones reflexivas	129

Red Semántica Central	131
CAPITULO V	132
LAS COMPETENCIAS DIGITALES DOCENTES EN LA TRANSFORMACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE AULA DE MATEMÁTICA	132
CAPITULO VI	147
CONSIDERACIONES FINALES.....	147
REFERENCIAS.....	149

INDICE DE GRÁFICOS

<i>Pentágono de competencias TIC y niveles de Integración.</i>	45
<i>Aprendizaje significativo.</i>	47
<i>Triángulo de la Didáctica.</i>	50
<i>Estado actual de la didáctica de la matemática.</i>	60
<i>Ejes de política para incorporación de TIC en educación.</i>	83
<i>Fases de la investigación.</i>	88
<i>Nube de Palabras.</i>	101
<i>Aproximación teórica a la realidad de la enseñanza de matemática mediada por TIC</i>	104
<i>Aproximación teórica de las CDD a las matemáticas.</i>	106
<i>Aproximación teórica a los procesos pedagógicos en el área de matemática.</i>	111
<i>Aproximación teórica de las competencias digitales docentes para la transformación de la educación matemática</i>	127
<i>Diagrama Categorías Emergentes.</i>	131
<i>Estructuración teórica acerca de los procesos pedagógicos en la enseñanza de las matemáticas</i>	135
<i>Competencias básicas en la enseñanza de la matemática mediada por TIC</i>	139
<i>Estructuración Teórica de las CDD en la transformación de las prácticas de aula</i>	141
<i>Transformación de las prácticas de aula en el área de matemática mediante las CDD</i>	144

INDICE DE TABLAS

Algunos modelos de estilos de aprendizaje.....	37
Tabla resumen modelos didácticos.....	54
Tabla de codificación Informantes clave	86
Tabla de categorías emergentes	87
Tabla de categorías a priori.....	88



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL
LIBERTADOR INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL
“GERVASIO RUBIO” SUBDIRECCIÓN DE
INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO DOCTORADO EN
EDUCACIÓN
**LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA
SECUNDARIA A LA LUZ DE LAS COMPETENCIAS DIGITALES DEL
DOCENTE**

Autora: Martha Ligia Díaz Torres
Tutor: Dra. Adriana Inguanzo
Fecha: septiembre 2023

RESUMEN

El estudio doctoral tuvo como propósito generar un constructo teórico sobre las competencias digitales del profesorado para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica secundaria, un aspecto de gran relevancia en la sociedad del siglo XXI. La investigación se fundamentó en los lineamientos curriculares del área de matemáticas (MEN, 1998), el Programa Ser Competente en Tecnología: una necesidad para el desarrollo (MEN, 2007) y el Programa Nacional Uso de Medios y Nuevas Tecnologías (MEN, 2008). El contexto fueron las instituciones educativas: Col Alirio Vergel Pacheco, Col Nuestra Señora de las Mercedes, CER San Roque, ubicadas en el municipio de Sardinata, Departamento Norte de Santander - Colombia. Desde una perspectiva metodológica el estudio se enmarcó en el paradigma interpretativo, bajo un enfoque cualitativo, con un método fenomenológico. La muestra objeto de estudio fueron cinco (5) docentes del área de matemáticas de las referidas instituciones educativas, la técnica de recolección de información fue la entrevista semiestructurada, la cual se analizó mediante la categorización, contrastación de hallazgos, teorías y perspectivas de la autora, pues se trató de realizar en forma reflexiva un análisis sobre las competencias digitales del docente de matemáticas y de qué manera estas incidían en la promoción de una educación híbrida, que contribuya de manera significativa a fortalecer el proceso de enseñanza - aprendizaje de esta área del saber en diversos escenarios formativos. Así mismo se pretendió darle un sentido didáctico al empleo de las TIC, lo que implicó su reconocimiento como herramientas configuradoras de nuevos entornos y realidades educativas; a partir de ahí, se planteó una teoría para explicar tanto la realidad problematizada como el método de enseñanza de las matemáticas a la luz de la experiencia tecnológica del docente.

Descriptor: TIC, Competencias Digitales Docentes, matemáticas, enseñanza de la matemática.

ABSTRACT

The doctoral study aimed to generate a theoretical construct on the digital competences of teachers for the teaching of mathematics in basic secondary education, an aspect of great relevance in the society of the 21st century. The research was based on the curricular guidelines of the area of mathematics (NEM, 1998) the Being Competent in Technology Program: a necessity for development (NEM, 2007) and the National Program for the Use of Media and New Technologies (NEM, 2008). The context was the educational institutions: Alirio Vergel Pacheco School, Nuestra Señora de las Mercedes School, and San Roque Rural Education Center, located in the municipality of Sardinata, Department Norte de Santander Colombia. From a methodological perspective, the study was framed in the interpretive paradigm, under a qualitative approach, with a phenomenological method. The sample under study was five (5) teachers in the mathematics area of the aforementioned educational institutions, the information collection technique was the semi structured interview, which was analyzed through categorization, contrast of findings, theories and perspectives of the author, since an attempt was made to reflexively carry out an analysis of the digital competencies of the mathematics teacher and how these affected the promotion of hybrid education, which contributes significantly to strengthening the teaching-learning process in this area. of knowledge in various training settings. Likewise, the aim was to give a didactic meaning to the use of ICT, which implied its recognition as tools that configure new educational environments and realities; from there, a theory was proposed to explain both the problematized reality and the teaching method of mathematics in light of the teacher's technological experience.

Descriptors: ICT, Digital Teaching Competencies, mathematics, mathematics teaching.

INTRODUCCIÓN

Cuando se valora la idea de que la matemática ocupa una importante posición en el desarrollo de la cultura de la humanidad y se reconoce como una actividad social orientada a la resolución de situaciones problemas, conduce necesariamente a repensar en el rol de docente en el aula de clase, a los recursos de aprendizaje a usar y a la forma didáctica de encarar el currículo de la disciplina para favorecer en los estudiantes el desarrollo de habilidades de pensamiento y la construcción de conocimientos significativos de las operaciones matemáticas para aplicarlas al contexto. De allí, la importancia de que el estudiante de básica secundaria aprenda a usar las matemáticas y las reinvente, siendo este entorno natural y social, el mediador entre el problema y el saber matemático abstracto.

Por otro lado, vale la pena reflexionar sobre el papel de las matemáticas en la sociedad moderna, pues organismos internacionales como la ONU (2020) y la UNESCO (2021), señalan la importancia de las matemáticas en el fortalecimiento de “los objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas” (ONU, 2015) en relación el cambio climático, la promoción de un aprendizaje inclusivo, equitativo, permanente, de calidad y su significancia en la transformación del mundo integral de la persona. En tal sentido es importante señalar, que el docente de matemáticas, necesita adquirir un conjunto de competencias digitales que le acceder al perfeccionamiento de su trabajo para lograr estos objetivos y sembrar las semillas de la aceptación, la creatividad, la socialización y el intercambio de conocimientos entre los jóvenes habidos de recibir, crear, socializar y compartir conocimiento en los nuevos esquemas y modalidades formativas con apoyo en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), éstos instrumentos que han estado invadiendo los escenarios tradicionales de enseñanza.

En consecuencia, los docentes especialistas en este campo del saber deben centrar su formación y actualización en el aprendizaje y la comprensión de los

contenidos, métodos, técnicas y experiencias para reforzar las buenas prácticas, demostrar sus habilidades digitales y promover el desarrollo y el empoderamiento de los estudiantes hacia su aprendizaje. Lo anterior es importante porque al hablar del potencial de las TIC, se reconoce que estas herramientas pueden motivar y motivar a los estudiantes con relación a las diferentes áreas del saber, en especial a las matemáticas facilitando, con ello la adquisición de las competencias humanas y específicas que requieren hoy nuestros estudiantes para desenvolverse de manera íntegra en la sociedad.

Es aquí esencial que el docente se manifieste como un profesional poseedor de “habilidades, conocimiento y actitudes para lograr que los estudiantes utilicen las herramientas digitales para aplicarlas en la colaboración, el trabajo y la resolución de problemas en su entorno, de forma individual y en colaboración con otros en un momento crítico, responsable y de manera creativa” (Hatlevik, Gudmundsdóttir y Loi, 2015, p. 346). Lo anterior, con la intencionalidad de llevar a cabo prácticas formativas en el área de matemáticas que aporten a la calidad educativa teniendo en cuenta las herramientas tecnológicas.

Ante tal realidad, el presente estudio doctoral se traza como propósito: derivar un Constructo Teórico sobre las Competencias Digitales del Docente para la Enseñanza de la matemática en la Educación Básica Secundaria; pues son estos sujetos quienes motivan desde su labor en el aula la puesta en marcha de una conducta estratégica inclinada a conectar los contenidos disciplinares e interdisciplinares con las potencialidades de las tecnologías digitales para activar el desarrollo de las habilidades de pensamiento matemático que requieren los estudiantes en la actualidad para actuar con visión intra y transdisciplinar ante los problemas del entorno.

Finalmente conviene señalar que esta investigación se estructura inicialmente en cinco capítulos. Un capítulo I, en el cual, se desarrolla el planteamiento del problema, los propósitos del estudio, así como la justificación de la investigación. Posteriormente, un capítulo II, en donde se vislumbra el marco teórico referencial, se

esboza los antecedentes del estudio, se presenta el fundamento teórico y las dimensiones paradigmáticas de la investigación. Aunado a lo anterior, se expone el capítulo III, denominado marco metodológico, en el cual, se contempla la ruta metodológica a seguir para el desarrollo de la misma. Seguidamente se presenta el capítulo IV, en el cual se presenta el análisis de la información recolectada.

CAPÍTULO I

APROXIMACIÓN AL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

Planteamiento del Problema

La Educación Matemática es una expresión que hace referencia tanto al aprendizaje como a las prácticas que desarrolla el docente para la enseñanza, ha tomado una perspectiva diferente en el siglo XXI; lidiar con las transformaciones de las concepciones del aprendizaje y buscar alternativas pedagógicas, metodológicas y técnicas que permitan incorporar las tecnologías digitales en las instituciones educativas y ponerlas a disposición de los docentes en aras de su transformación. Lo anterior, se basa en la investigación realizada por Cantoral y otros (2020), quienes en los resultados de su estudio concluyen:

La instrucción habitual de las matemáticas en las instituciones educativas infortunadamente no prioriza, por ejemplo, clases que cubren material de memoria y están sobrecargadas con "trucos" matemáticos o algoritmos sin explicar sus aplicaciones o naturaleza. Es esencial desarrollar una mentalidad matemática que esté atenta al cambio y la variación, que maneje la incertidumbre y que comprenda cómo extraer conocimiento de los datos para ver más allá de sí mismo. (p.2)

En consecuencia, el proceso de enseñanza - aprendizaje de matemática requiere reinventarse, redefinirse, cambiar sus métodos y modelos en función de las perspectivas de aprendizaje del estudiante. Los tiempos están cambiando, y se necesita formar a los ciudadanos con competencias para que puedan participar y desenvolverse íntegramente en la sociedad. En este sentido, urge la necesidad de nuevos principios o bases curriculares contextualizadas de la disciplina, basadas en la actualización de los aprendizajes que guíen la práctica del docente.

En este marco de ideas, el profesorado, debe apropiarse de nuevos esquemas que dinamicen su accionar didáctico con fin de generar impactos favorables en los procesos instruccionales. Por ello, Tejada y Pozos (2018) plantean “El perfil profesional y, en consecuencia, las competencias profesionales docentes se utilizan como referencia en el contexto actual de la formación docente.” Aunque se han efectuado muchos esfuerzos de acercamiento hacia éste tema en la última década, es de reflexionar que se debe ahondar más, sobre todo considerando que desde los nuevos ambientes favorecidos por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se está dando una reformulación, tanto de los perfiles, códigos de nuevas funciones y asignaciones profesionales del docente, como de las inherentes competencias profesionales, entre éstas las competencias digitales.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2015), señala que, las infraestructuras tecnológicas son necesarias, pero no idóneas

“Trabajar con los principales actores del proceso de aprendizaje y coordinar sus acciones a nivel sistémico de la educación es crucial para lograr este objetivo. En primer lugar, es necesario ayudar y capacitar a los maestros para que enseñen en el nuevo entorno tecnológico, de modo que la instrucción responda mejor a las necesidades de los estudiantes.” (Arias y Cristia, 2014:3)

Pues el proceso de enseñanza-aprendizaje está fuertemente influenciado por la formación de los docentes. “Las TIC deben utilizarse en entornos profesionales, por un lado, y de formas más creativas, por el otro.” (Vargas et al, 2014). Por ello, formar al profesorado de matemáticas para el manejo cognitivo e instrumental de las TIC presenta un desafío para los sistemas educativos de las distintas regiones del mundo, quienes a través de diversas iniciativas y políticas educativas buscan resaltar la legitimidad de las tecnologías digitales, esto con la intencionalidad de dar respuesta a las metas establecidas por las organizaciones mundiales como: Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2020), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2021) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2020), entre otras.

Esta necesidad, da cuenta que la introducción de las herramientas TIC en la

consecución de conocimientos, representan un elemento para el desarrollo integral de los ciudadanos, para el crecimiento económico y social de las naciones. En razón a lo expuesto, Fuentes, López y Pozo (2019) denotan que profesores y estudiantes gracias a las TIC, tienen fácil acceso a una gran cantidad de conocimientos, sino que también “estimulan el desarrollo de habilidades y destrezas básicas como la indagación, clasificación y tratamiento de la información, así como la capacidad para el aprendizaje independiente” (p.2). De igual forma, expandir los límites del aprendizaje al tener a disposición recursos novedosos, del mismo modo la forma para aprender de forma colaborativa, incluso desde colectividades remotas.

También, de hecho, la educación mediada por las TIC hace que el aprendizaje esté más disponible, fácil y atrayente; no obstante, por lo que se refiere al uso de las TIC en las actividades académicas en el aula, la situación en esencia no es muy prometedora, como lo describen Fernández y Vázquez (2016:153): “No hay suficiente instrucción para los maestros sobre cómo usar los recursos digitales. Insignificante en entornos académicos, errático en el trabajo, sesgado hacia la informática de usuario en perjuicio de la competencia pedagógica digital y ajeno a proyectos colaborativos. Debido a esto, la capacitación y el entrenamiento son actualmente el foco de atención de los productores de recursos”.

Bajo esta premisa, es prioritario un cambio en el proceso de enseñanza de la matemática, esta situación debe enfocarse en el objetivo que el docente correlacione con las virtudes que proveen las nuevas tecnologías, conduciéndolas a la práctica educativa en forma eficiente y con bases teóricas sólidas, mediante un cúmulo de habilidades, herramientas y procesos usados para la educación de un sujeto diligente y beneficioso a una sociedad en continuo avance, donde es posible afirmar que desde una perspectiva tecnológica, los espacios que son mediados por tecnologías sirven para socializar, difundir y construir conocimientos al mismo tiempo que fomentan la innovación pedagógica, lo que implica la disrupción de los modelos convencionales con metodologías acordes con los tiempos, dispositivos y herramientas disponibles.

Realizando un análisis a nivel nacional, dado que es en el aula donde se identifican los problemas en el proceso enseñanza - aprendizaje en matemática, es

posible encontrar un intento por parte del ministerio de educación en el año 2001-2002; donde se propuso “el proyecto incorporación de nuevas tecnologías al currículo de matemáticas de la educación media de Colombia”, el cual estuvo orientado por docentes de matemáticas del Ministerio de Educación, asesorado por el doctor Luis Moreno Armella investigador del CINVESTAV (Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados) de México y dirigido en cada departamento o distrito capital por docentes matemáticos de Facultades de Educación o Facultades de Ciencias de 17 universidades públicas y una universidad privada y por profesionales de algunas Secretarías de Educación. La capacitación de maestros fue una parte crucial del proyecto porque se anticipó que al alterar las prácticas educativas habituales, sería posible cambiar significativamente el plan de estudios.

Al aceptar el desafío de introducir la tecnología en el aula de clase, se esperaba que condujera a los educadores a profundizar en su conocimiento matemático y a controvertir su práctica educativa. Entonces se puede dar cuenta que la formación matemática en Colombia ha estado en constante discusión en los últimos años y los matemáticos expertos coinciden que existe un sin número de problemas académicos que también afecta la motivación y la disposición hacia el aprendizaje, por parte de los estudiantes, un ejemplo es que se encuentran libros defectuosos y mal escritos, presencia de currículos muy extensos y densos, todos éstos aspectos afectan la motivación del docente al pretender enseñar y del estudiante en su intento de aprender.

Todos estos cuestionamientos se observan reflejados en las pruebas externas que presentan los estudiantes, por ejemplo, según las conclusiones generales presentadas en el Informe Nacional de Resultados para Colombia - PISA 2018 realizadas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación — (ICFES), en matemáticas, “respecto a la aplicación de 2006, Colombia tiene el mejor desempeño en América Latina y el Caribe y ocupa el octavo lugar en general en términos de mejora del desempeño. Además, en comparación con la aplicación de 2015, el puntaje promedio de matemáticas de los estudiantes colombianos aumentó

en un punto. Pero dado que todavía existen brechas considerables con los países socios de la OCDE, se requiere más progreso en esta área”.

De igual manera en las conclusiones generales de las pruebas saber 2021 el ICFES expresa: “Más de la mitad de los alumnos obtuvieron los niveles más bajos en Social y Ciudadanía e Inglés, mientras que la mayoría de la población en Lectura Crítica y Matemáticas se ubica en los niveles 2 y 3 de desempeño (la población estudiantil en el nivel 3 es mayor). En Ciencias Naturales, aproximadamente la mitad de la población se encontraba en el nivel 2 de desempeño”; Estos bajos resultados a nivel internacional y nacional son la base para la realización de este estudio que se encuentra en el campo de las matemáticas. Para el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2019):

Debido a que solo podemos transformar las TIC en herramientas que favorezcan el aprendizaje y el desarrollo de esta manera, el fortalecimiento de un sistema educativo de calidad requiere la adquisición de nuevas habilidades por parte de los involucrados en los intrincados procesos educativos, así como la innovación de las prácticas pedagógicas. (P.2)

Del mismo modo, solo 4 de cada 10 estudiantes tienen acceso a una computadora en casa, y hay una diferencia de 33 puntos entre los estudiantes con y sin computadora en casa en términos de puntaje general. También se descubrió que el 84 por ciento de los estudiantes tiene acceso a Internet desde su casa, con una diferencia de 34 puntos entre esos estudiantes y los que no.

Todas estas conclusiones evidencian que no se está cumpliendo el objetivo de aprendizaje de la matemática; por este motivo el MEN plantea que:

La educación del siglo anterior no se adapta a las necesidades del siglo XXI; por ello, está previsto crear programas educativos que fomenten las capacidades y la riqueza únicas de cada niño y joven colombiano, liberando su creatividad y permitiéndole encontrar su vocación, en lugar de homogeneizar y uniformar, valores dominantes en la educación del siglo anterior. Para la constante flexibilidad mental y evaluativa que demanda el siglo XXI, los prepararemos a través de la educación. Pero para lograr este objetivo es primordial la formación docente, quienes

son los encargados de este proceso

Acerca del uso en el proceso educativo de las TIC, se ha dado una evolución importante en los últimos cuarenta años, de acuerdo a diferentes referentes teóricos y pedagógicos, por ejemplo la teoría conductista, cognitiva, constructivista y la teoría sociocultural reciente (López, 2017). En el suceso preciso de enseñar y aprender matemáticas, el desarrollo de ciertas competencias requiere hacer a un lado el modelo tradicional que se venía aplicando simple e instrumentalmente y los enfrenta al desafío de la resolución de problemas ajustados en la cotidianidad del estudiante, a su desarrollo del razonamiento, argumentación y la construcción participativa del conocimiento matemático (Barragués, et al. 2013).

Cuando se presentó una situación extraordinaria por causa de la pandemia causada por el COVID-19, se tuvo la necesidad de hacer un cambio drástico en el proceso de enseñanza aprendizaje, pues ya no se pudo retornar a las aulas durante bastante tiempo, se pusieron a prueba tanto las herramientas tecnológicas como las capacidades de los docentes para enfrentar esta situación, nos hemos dado cuenta que hay muchas falencias, tanto en un aspecto, como en otro, pues se puso en evidencia que el sistema educativo colombiano no cuenta con las herramientas tecnológicas necesarias (Redes de internet, equipos de cómputo, tabletas, etc.), y el manejo de diferentes herramientas tecnológicas por parte de la mayoría de los educadores Colombianos es muy básica. En este país, el 48% de los rectores y directores de escuelas públicas cree que los docentes bajo su supervisión carecen de las habilidades pedagógicas y técnicas necesarias para utilizar dispositivos digitales en el aula. (Abadía, 2020).

Durante la realización de un análisis por parte del Laboratorio de Economía de la Educación (LEE) de la Universidad Javeriana realizado en el año 2020, reveló que el 63 por ciento de los estudiantes de las escuelas públicas de Colombia que estaban en los grados 5 y 11 de la escuela secundaria dijeron que no tenían acceso a Internet ni a una computadora en casa. Un porcentaje ligeramente inferior, el 57% de los estudiantes de noveno grado de secundaria, informó no tener acceso a estas

herramientas. En el 96 por ciento de los centros poblados del país se descubrió que menos de la mitad de los estudiantes tenían acceso a la tecnología requerida para tomar clases virtuales; la parte sureste de la nación tenía las brechas más grandes en esta área.

Es necesario precisar que, en el contexto de la educación mediada por las tecnologías el problema se ha visto incrementado, pues el desinterés y la poca motivación por parte del estudiante hacia el trabajo de ésta asignatura se ve reflejado en la baja participación durante las actividades académicas online y el poco cumplimiento de las tareas, el docente por su parte, bajo esta modalidad no contribuye con la minimización de dicho problema; pues se dice que los docentes aportan muy poca información y las estrategias en el proceso de enseñanza suelen ser repetitivas, en algunas ocasiones los alumnos aprueban, pero presentando serias debilidades; pues los estudiantes mal interpretan el trabajo colaborativo y secopian las actividades, sienten que los pocos conocimientos adquiridos no tienen ningún uso para la vida cotidiana; no se sienten en capacidad para participar en esta modalidad, no son capaces de desarrollar los ejercicios que se les asignan durante las clases y existe una predisposición negativa hacia la asignatura.

La matemática siempre se ha considerado como un área en donde el docente adquiere una imagen autoritaria, las actividades en su mayoría son magistrales, expositivas y prevalece la evaluación con notas cuantitativas. Esto causa en el estudiante aburrimiento, apatía, y desinterés; y considera la asignatura como irrelevante para su vida diaria, pues siempre existe el interrogante ¿esto para que me va a servir?, en consecuencia podría generarse una actitud depresiva y emocional que le impida sentirse motivado para asimilarla y entenderla; puede predisponerse y sentir una actitud negativa que le dificulte desarrollar su aprendizaje.

Los estudiantes generalmente creen que estudiar matemáticas les exige aprender cosas que no tienen sentido, pero esto generalmente se debe a que los maestros no consideran los beneficios potenciales de sus lecciones y, como resultado, ambos grupos de estudiantes consideran que las matemáticas son una materia tediosa que deben aprender y aprobar. La mayoría de las veces, los estudiantes carecen

de motivación, independientemente de la metodología de enseñanza.
(Aparicio, 2012, p.4)

Es de notar entonces, el rechazo al aprendizaje de la matemática por una parte de la población estudiantil, en el nivel básico, existe un desinterés hacia su estudio, no encuentra sentido en esta, en muchos de los casos los docentes aun sabiendo que esa situación recae sobre su responsabilidad, ponen resistencia a contribuir con su solución. Calles y otros (2020) en su estudio concluyeron que

La ausencia de interés de los estudiantes por las matemáticas no tiene que ver con que no les guste la materia o la forma en que su profesor imparte la clase, sino que es una situación más profunda, ya que al preguntar a los estudiantes si se sintieron motivados durante una clase de matemáticas, no se sintieron cómodos tenían expectativas para otra cosa.... (p.501)

Ahora que se está regresando a la presencialidad más allá de abordar los desafíos actuales en la educación que impuso el Covid-19, en Colombia se tiene la posibilidad subyacente de trazar políticas públicas firmes que transfiguren las prácticas pedagógicas, incluyendo tecnologías digitales. Para tal fin, se hace necesario generalizar la conectividad, otorgar a los establecimientos educativos públicos las herramientas tecnológicas necesarias e instruir a los docentes en la utilización de las mismas, además, de involucrarlos en pedagogías transformadoras que respondan a los retos del actual sistema educativo; para que de ésta manera favorezcan a la formación de sujetos que se apropien de las competencias digitales que requiere el mercado laboral y sean capaces de responder a los retos que enfrentan la economía y la sociedad del siglo XXI. (Abadía, 2020)

En atención a los planteamientos anteriores, se formulan una serie de interrogantes, orientados a la sistematización del problema:

¿Cuáles competencias digitales poseen los docentes de matemática para desarrollar su trabajo y conseguir los objetivos de aprendizaje en los estudiantes?

¿Qué elementos didácticos y mediados con las TIC están presentes en la praxis del docente para la enseñanza de las matemáticas en las instituciones educativas del municipio de Sardinata?

Propósitos de la Investigación

Propósito General

Plantear un constructo teórico acerca de las competencias digitales del docente para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica secundaria en el municipio de Sardinata.

Propósitos Específicos

- Develar las categorías relacionadas con las competencias digitales del docente en el contexto de las instituciones educativas: Colegio Alirio Vergel Pacheco, Colegio Nuestra Señora de las Mercedes, Colegio Argelino Durán Quintero, CER San Roque, ubicadas en el municipio de Sardinata del Departamento Norte de Santander — Colombia
- Detectar los elementos didácticos y mediados con las TIC presentes en la praxis del docente para la enseñanza de las matemáticas en las instituciones educativas escenario objeto de investigación.
- Derivar una construcción teórica acerca de las competencias digitales del docente para la enseñanza de las Matemáticas en la educación básica secundaria.

Justificación e Importancia de la Investigación

El surgimiento de la matemática se da en un contexto concerniente con la explicación necesaria que circundan las relaciones presentes en la naturaleza, debido a la idoneidad de dicha ciencia y en torno a las interacciones que conservan los elementos que integran el entorno natural y cognoscitivo del ser humano; el proceso de enseñanza de la matemática ha evolucionado desde hace muchos siglos, sin embargo existen dos pasos o etapas que contribuyen en gran medida, en el desarrollo de las habilidades cognitivas necesarias para ello; a este respecto, Villegas, (2001), los explica así: la comprensión está relacionada con la estructuración de estas formas en un sentido conceptual amplio que puede ser aplicado con éxito, mientras que la asimilación representa el proceso cognitivo de alcanzar capacidades instintivas que responden a la fundamentación de un modelo matemático. (p. 12). Por otro lado, según Moreno (2006): "El aprendizaje matemático se basa en la asociación de ideas abstractas que crecen y se vuelven más definidas con el tiempo." (p. 49).

Estas implicaciones sobre la enseñanza de la matemática deben establecer metas progresivas a diferentes niveles de profundidad, determinadas en relación de un concepto determinado, en desarrollo humano en todas sus etapas a lo largo de su vida, pero con especial énfasis en su capacidad de comprensión de la realidad. Debido a que existen operaciones específicas que se pueden realizar correctamente de acuerdo a cada momento evolutivo y otras para las cuales solo se dispone de experiencias y datos almacenados, la dinámica de la enseñanza es cómo el docente es capaz de construir el proceso metódico de la didáctica matemática, en la posibilidad de que en definitiva el estudiante sea capaz de desarrollarlas por apropiación esencialmente por ese carácter abstracto.

Partiendo de ese instante, se empieza a pensar consecuentemente en

una didáctica de dichos saberes, que tenga en cuenta los elementos formales de este. La matemática, más que una ciencia complicada o difícil, tiene como fundamento exponer el proceso mediante el cual la especie humana, se ha hecho gradualmente dependiente de la lógica y de los contenidos que ésta engloba y sobrela base de dicho criterio es que se puede generar un constructo teórico basado en las competencias digitales del docente para una enseñanza efectiva, alejado de la convicción de la matemática como manifestación de la complejidad de la ciencia pero si como medio de interpretación de la realidad que envuelve al estudiante, es decir, enseñar en contexto.

La matemática no solo simboliza una concepción básica en el desarrollo de la especie humana, Además, por caracterizarse como una herramienta técnica en la aplicación práctica de la vida humana, se relaciona con muchas ideas asociadas a otras ciencias que se basan en hechos, cifras o tendencias para poder explicarse. Con relación a ello, Villalba (2009) determina que: " Se relaciona con la estructura y el proceso de instrucción, que se componen de los conocimientos, valores y conceptos que se enseñan a los estudiantes." (p. 4) ello deriva en el favorecimiento de vivencias encaminadas a concebir un ámbito para el aprendizaje, en otras palabras, se da un doble proceso, como se indicó anteriormente, que conserva un referente en dos actores fundamentales, Los docentes, por un lado, y los estudiantes, por el otro, crean un ambiente de intercambio de conocimientos dinámico, reflexivo e interdependiente donde la enseñanza es solo una referencia a la función general del proceso mencionado.

El interés por encontrar oportunidades se considera de alta prioridad, basado en un nuevo concepto de actividades en el aula, y los docentes necesitan mejorar su desempeño en la enseñanza de la matemática en beneficio de los estudiantes. Por ello, es importante aclarar que se aplican políticas efectivas para el desempeño y desarrollo profesional de los docentes que les permitan hacerlo, de igual manera es significativo que los docentes superen los conceptos pedagógicos tradicionales y describan los impedimentos

que los obstaculizan de la introducción de innovaciones, para ello, la enseñanza de la matemática debe orientarse de tal forma que los estudiantes tengan la oportunidad de experimentarlas, de reproducir en el aula (presencial o virtualmente) el ambiente favorable a la materia, de demostrar su base científica y de las aplicaciones para la modernización de la educación para que pueda ser utilizada en la vida real donde ingresan las nuevas tecnologías; sin separarlos de las actitudes, valores y normas relacionadas con el dominio socioemocional.

En referencia a ello, Parra (citado por Martínez, 2013) señala:

“El objetivo de la enseñanza de la matemática es fomentar el razonamiento matemático, y es a partir de este punto que se debe abandonar el método convencional de programación de clases basado en el aprendizaje mecanicista. Para lograr el reforzamiento y disminuir la memorización, se debe desafiar el esquema tradicional con el que hasta ahora se han regido nuestras clases de matemáticas. El profesor inicia sus clases señalando una definición concreta del contenido a desarrollar, en base a la explicación del algoritmo, que el alumno debe seguir para resolver un ejercicio.”. (p. 25).

Estas expectativas se realizarán mediante el uso intencionado de medios metodológicos, promoviendo una actitud positiva hacia el entorno y en relación con la comprensión de las necesidades de información y aprendizaje generadas por los estudiantes, donde la difusión y la orientación del sistema pueden jugar un papel crucial. Desde la óptica de la enseñanza y la perspectiva pedagógica planteada en el presente estudio: La Enseñanza de la Matemática en la Educación Básica Secundaria a la Luz de las Competencias Digitales del Docente, que le permita desarrollar su labor y sobre todo para lograr los objetivos de aprendizaje en los estudiantes, en función de mejorar los procesos de asimilación y comprensión.

Como conclusión del I Congreso Internacional Virtual Innovagogía 2012. Congreso Virtual sobre innovación pedagógica y práctica educativa, se afirma que:

“Es probable que respecto a la aplicación de las NTIC en la

enseñanza requiera una mayor formación de los docentes, así como el desarrollo de sus habilidades y competencias. El uso de las NTIC debe ser aceptado como una herramienta de trabajo por todos en la medida en que reconozcan su valor en el aula y se sientan cómodos usándolas. Sin embargo, es importante recordar que estas herramientas son cada vez más importantes y que se requiere una formación continua, sobre todo en un campo donde el progreso es una constante.”.

Dicho de otra manera, como docentes encargados de apoyar a los estudiantes a exceder o ahondar el nivel de abstracción matemática, necesitan cambiar su comprensión del proceso de creación de conocimiento; para ello se pueden utilizar recursos tecnológicos, es decir, intentar crear actividades adecuadas para los estudiantes con soporte informático, desarrollando una nueva estrategia metódica..

Por ende la introducción de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en especial de la matemática es fundamental, en la presente investigación tiene especial valor y por ello se desea analizar el trabajo con las AVA, OVA, etc., para potenciar el desarrollo del proceso de enseñanza de la matemática, analizándolas como una estrategia didáctica: entendiendo unAmbientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) como la “Utilización de una gama de herramientas tecnológicas, diseño instruccional de la información propuesta, estrategias psicopedagógicas, actores y objetos creados como resultado de las actividades de los actores con las actividades de aprendizaje y entre sí.” (Miranda, 2004)

Según se conciben los AVA son un conjunto de entornos virtuales, plataforma o ambiente virtual, en el cual interactúan los usuarios de forma sincrónica o asincrónica, que brinda la posibilidad de mejora el proceso enseñanza-aprendizaje. Dado que las TIC son ahora una herramienta fundamental en la existencia de los jóvenes, se espera utilizar el interés que genera para guiar el proceso de enseñanza de la matemática., enfocándose específicamente en las competencias del docente frente a estos ambientes virtuales.

De acuerdo a muchos estudios las nuevas tecnologías promueven la educación de formas innovadoras, reflejan avances en los métodos de enseñanza y

abren la posibilidad de investigar sistemáticamente nuevos modelos desde un enfoque interdisciplinario. En el entorno tecnológico, los contextos de aprendizaje son más diversos, especialmente cuando el proceso de aprendizaje, que se limita a cambios de tiempo, espacio o lugar, se eleva a un contexto educativo basado en una plataforma educativa en línea; aunque también se puede realizar a través de un entorno de aprendizaje mixto que facilita diferentes modelos de colaboración e interacción con profesores y alumnos y su aprendizaje autónomo.

En base a lo anterior, la enseñanza de la matemática debe establecer un currículo que se oriente en tres direcciones: conceptos relacionados con el contenido de la materia, actitudes relacionadas con los valores personales y comportamientos y prácticas que dependen de las habilidades del docente.

Aunque el uso de los recursos TIC no está diseñado para abordar estrictamente los vacíos didácticos y conceptuales que surgen cuando los estudiantes cambian de grado, pueden verse como una oportunidad importante para comenzar a imaginar estas transiciones, Uno de los más cruciales es adquirir conocimientos matemáticos concretos de una manera tangible y es posible explorarlos y manipularlos, para obtener una comprensión más práctica de los conceptos mismos, así lo denota Riveros, et al. (2011), “En matemáticas, la codificación y organización eficiente de la información son quizás más importantes que en cualquier otra materia, así como simulaciones y representaciones múltiples que ayuden a la comprensión conceptual.” (p. 11).

Finalmente se puede establecer que éste estudio se inscribirá en la línea educación matemática del núcleo de Investigación Didáctica y Tecnología Educativa DITE de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL)- Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”.

CAPITULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

Todo proceso de investigación se cimienta en diversos fundamentos teóricos que permite una aproximación desde estudios previos, fundamentos ontológicos, epistemológicos, axiológicos, y distintas teorías y tendencias relacionadas con el objeto de estudio y los constructos principales de la indagación que se aspira realizar. Desde este marco de actuación, según Mertens (2009) “Para organizar un problema de investigación y poder brindar un conocimiento concluyente que explique el fenómeno que se estudia, se analizan fundamentos que permitan comprender situaciones, eventos y contextos.” (p.82).

Estudios Previos de la Investigación (Antecedentes).

Las Investigaciones previas han revelado el conocimiento actual del tema en estudio, por lo tanto se ha de contextualizar la investigación mediante la revisión, análisis y comprensión de la evidencia científica existente sobre el mismo. En este sentido, la siguiente sección contiene algunas investigaciones que se realizaron en los contextos local, nacional e internacional para respaldar este estudio doctoral.

Antecedentes Internacionales.

En una primera instancia, desde una perspectiva internacional, Giacomone (2018), en su tesis doctoral titulada: “Desarrollo de competencias y conocimientos didáctico-matemáticos de futuros profesores de educación secundaria en el marco del enfoque ontosemiótico”, Universidad de Granada, España, el objetivo de dicho estudio fue el desarrollo un ciclo de formación para futuros profesores de matemáticas de secundaria, incluyendo su diseño, implementación y análisis retrospectivo. Esto les ayudará a comenzar a construir su competencia en análisis e

intervención didáctica. La atención se centra en dos áreas: en primera medida, el desarrollo de habilidades de análisis simbólico ontológico, que se entiende como la capacidad de reconocer varios objetos y significados comprendidos en la resolución de tareas matemáticas, y en segunda medida, el desarrollo de habilidades analíticas y de reflexión profesional. El análisis de datos fue cualitativo y tuvo como objetivo identificar prácticas de capacitación significativas en relación con los estados iniciales de significado personal de los participantes, percepciones de conflicto y su progreso hacia el desarrollo anticipado de competencias. La base de la recopilación de información fue el análisis de anotaciones, grabaciones de audio y respuestas escritas del observador-investigador y del docente-investigador. El análisis a priori del ciclo formativo propuesto reveló un alto grado de aplicabilidad cognitiva y ecológica; sin embargo, las limitaciones de tiempo limitaron el logro de un nivel suficiente de aprendizaje. Por otra parte, los resultados manifiestan la complejidad del desarrollo de estas dos habilidades y su relevancia para la adquisición de una educación matemática de calidad.

Este documento es importante porque proporciona mucha información sobre las competencias que deben desarrollar los docentes en formación para la enseñanza de la matemática, lo cual es base del estudio actual y es por este motivo que tiene especial valor y por ello se desean analizar si las TIC como herramientas didácticas a la hora de enseñar matemáticas pueden potenciar este proceso.

En segunda instancia, en éste mismo ámbito, ubicamos la investigación de Paredes, (2019) que presentó en la Universidad de Costa Rica un artículo científico denominado “Brecha en el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) básicas y modernas entre docentes y estudiantes en universidades ecuatorianas”. En este artículo se puede examinar la brecha que existe entre docentes y estudiantes en lo que se refiere al uso y manejo de las TIC durante la enseñanza y el aprendizaje. Por ello, el propósito consiste en originar conciencia en los directivos de Educación Superior, así como en las Instituciones de Educación Superior (IES) y docentes, cerrar la brecha tecnológica entre estudiantes y docentes es importante, ya que facilitará y mejorará el proceso de enseñanza y aprendizaje de los

estudiantes, creando así valor para el desarrollo local e impartiendo conocimientos a los desfavorecidos. En este sentido, con el fin de identificar las brechas que existen en el uso de las TIC por parte de docentes y estudiantes en el proceso de aprendizaje, se han planteado objetivos específicos de investigación en las siguientes áreas: determinación del uso intensivo de las TIC, identificación de herramientas de enseñanza virtual, estudiar el uso de las herramientas de Internet, determinar las herramientas tecnológicas más utilizadas actualmente e identificar las herramientas para encontrar y utilizar la información.

Se efectuó una investigación mixta de tipo descriptivo-interpretativo y analítico ex-post-facto, los datos se obtuvieron mediante la aplicación de un cuestionario; que se aplicó a 133 docentes y 906 estudiantes de dos universidades del Ecuador, una de Quito y otra de Guayaquil. Entre los hallazgos cabe decir que los estudiantes utilizan principalmente la tecnología de Internet, pero esto no quiere decir que lo hagan con fines académicos (muchas veces de entretenimiento), sino que los docentes utilizan herramientas tradicionales como computadoras, proyectores y demás, nada más que herramientas útiles.

Se puede concluir que la diferencia entre los dos grupos en la utilización de tecnología básica es pequeña debido a que los docentes se capacitan continuamente en tecnología, principalmente porque las instituciones de educación superior se esfuerzan por mejorar continuamente la calidad de su educación, y las políticas y leyes nacionales de Ecuador permiten evaluación continua; las universidades buscan generar la calidad académica y mejorar los procesos de creación de conocimiento para lograr la acreditación universitaria, y entre diferentes indicadores de esta evaluación, señala el uso de la tecnología. Finalmente, se alienta a los estudiantes a hacer un uso adecuado de la última tecnología para que sean académicos y no casuales; Comenzando con la política tecnológica adecuada, los docentes deben integrarla en el proceso de aprendizaje, y esto solo puede lograrse cerrando la brecha tecnológica entre docentes y estudiantes..

En tercera medida: podemos ubicar la tesis de Garay, V (2016). Titulada “Habilidades de pensamiento desarrolladas en escolares de educación básica en

entornos de aprendizaje mediados por TIC de centros con alto rendimiento académico”, Universidad de Salamanca, España, cuyo propósito principal fue examinar cómo los estudiantes de educación básica de colegios privados financiados por el gobierno en la Región Metropolitana de Chile que sobresalieron académicamente entre 2008 y 2014 desarrollaron sus habilidades de pensamiento en entornos de aprendizaje mediados por las TIC. Los resultados muestran que el uso pedagógico de las TIC a través de actividades pedagógicas enfocadas en el currículo formal se ve facilitado por la condición de un equipo de gestión comprometido que asigna recursos materiales, humanos y de tiempo; además, se cuenta con docentes idóneos y dedicados que se encuadran en el dominio del Buen Sistema de Enseñanza, herramienta que identifica el mejor desempeño en Chile.

En este sentido, la preparación temprana para las actividades académicas; proporcionar un ambiente organizado y acogedor; metas claras, siguiendo el ritmo, uso óptimo del tiempo, promoción de ideas, evaluación y seguimiento continuo; cooperación entre profesores, alumnos y familias; Un proceso reflexivo de toma de decisiones para el aprendizaje. En cuanto al logro de las metas educativas, es encomiable que estén claramente definidas al inicio de cada lección, incluyendo metas relacionadas con el tema a aprender, así como la habilidad para trabajar con las TIC, el docente indica instrucciones claras y horarios de trabajo, realiza post-testy evaluación formativa y sumativa. Esto afecta el aprendizaje de los estudiantes, lo que también se confirma con los resultados de las pruebas SIMCE. Cuando se trata de aprender habilidades TIC o habilidades TIC para el aprendizaje, se ha observado que los niños en edad escolar utilizan las TIC mejor como producto y, en segundo lugar, como recurso. Utilizan la tecnología de forma ética y respetan los derechos de acceso y las condiciones de uso. Entienden conceptos técnicos y utilizan una variedad de software como logotipos, procesadores de texto, software de presentación, hojas de cálculo, tutoriales de contenido de la materia, videos educativos con preguntas, plataformas digitales con problemas matemáticos.

Una de las desventajas es el desarrollo de la comunicación digital y la cooperación. Otros resultados incluyen la cooperación entre profesores y estudiantes

en proyectos interdisciplinarios, la independencia, la motivación y el impulso de los estudiantes, el "aprender haciendo" y las habilidades digitales tempranas en un plan de estudios especialmente para desarrollar las habilidades TIC. En cuanto a las habilidades de pensamiento, es más fácil para los docentes que utilizan las TIC explicar y desarrollar estas habilidades de pensamiento en el aula; el uso de las TIC es beneficioso en áreas claramente definidas en el currículo formal que se relacionan con el desarrollo del pensamiento; promover una mejor forma para desarrollar el pensamiento a través de las TIC y las cualidades beneficiosas. Por el contrario, las actividades se centran principalmente en desarrollar el pensamiento creativo de los estudiantes, la solución de problemas, el pensar racionalmente y la investigación. La mente menos desarrollada es la metacognición. El patrón de estos logros está incrustado en la enseñanza. En otras palabras, las metas y habilidades se desarrollan en base a lo que está en el currículo formal.

Las recomendaciones para promover la utilización de las TIC para la promoción de las competencias de pensamiento que comprenden: consolidar la disponibilidad de los recursos TIC en términos de cuantía, calidad y circunstancias espaciales, aumentar el tiempo de preparación para evaluar los conocimientos previos de los estudiantes, el estilo y el ritmo de implementar prácticas colaborativas; utilizando y actualizando los instrumentos curriculares del Ministerio de Educación de Chile, fortaleciendo los conocimientos pedagógicos y profesionales de los docentes relacionados con la integración de las TIC en la práctica y la formación inicial docente, fortaleciendo el desarrollo de la metacognición de los docentes y centrándose en las habilidades de pensamiento en lugar de "transferir materiales". "; convertir a las familias en aliados informados a través de las TIC; utilizar las TIC para desarrollar nuevas investigaciones cualitativas cuantitativas relacionadas con el pensamiento cualitativo, el impacto y los resultados en el desarrollo humano.

Este trabajo de grado presenta un modelo de integración de escenarios de aprendizaje apoyados por las TIC en la educación básica, que es bastante importante

para el actual estudio, aunque se desarrolló en otro nivel educativo; también nos permite ver que los docentes están en capacitación continua, pues muchas veces sin la capacitación docente estos elementos se convierten en decoración del aula, pues el uso por parte de los estudiantes puede ser demasiado superficial y poco práctico.

En cuarta medida podemos ubicar el estudio de Veljković, M (2021), Titulada “la innovación y las nuevas tecnologías en el aula de ELE, Gamificación y TIC”, en la universidad de Salamanca, España, cuyos objetivos fueron, por un lado, para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de ELE en los diferentes niveles educativos, especialmente en las universidades; de otro lado, el objetivo es promover el uso de las TIC y los modelos de juegos en este proceso y actualizar las actividades de aprendizaje, centrándose en los requisitos de aprendizaje actuales de los estudiantes.

Para conocer la eficacia del uso de las TIC en el modelo de gamificación, se realizó una investigación basada en una revisión bibliográfica de investigaciones existentes, estudios experimentales y descriptivos, así como experiencias reales de aprendizaje relacionadas con la enseñanza del español, en serbio, es un recurso que promueve la motivación para aprender y estimula el desarrollo de habilidades de colaboración, digitales y de lenguaje. La mejoría en los resultados del aprendizaje fue evidente tanto en el estudio presencial como en el autoaprendizaje. Los alumnos cuyos conocimientos previos eran menos perceptibles fueron los que más mejoraron. Los datos muestran que la participación en el aula y las TIC se asocian positivamente con un mejor rendimiento académico. El potencial pedagógico de las TIC también fue reconocido por los aprendices de ELE y los profesores entrevistados. Las herramientas TIC más relevantes disponibles para la enseñanza y el aprendizaje de ELE se describen en la lista de verificación de TIC para este estudio.

El modelo de gamificación influye positivamente en el desarrollo de un entorno atractivo y estimulante en el aula. y en el enriquecimiento de la experiencia de aprendizaje. Las TIC no representan el método o los objetivos del aprendizaje de idiomas, son herramientas pedagógicamente sólidas y basadas en competencias

pedagógicas que contribuyen al desarrollo de más habilidades y conocimientos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La conclusión general es que los métodos de enseñanza que utilizan las TIC y la gamificación tienen un efecto beneficioso en la cantidad y calidad del conocimiento de los estudiantes (gramático, léxico y comunicativo).

De esta tesis podemos resaltar que en este momento las TIC y la gamificación en el aula son una herramienta importante en la didáctica con los estudiantes, se quiere aprovechar el interés que éstas les generan para enfocarlo en el proceso de enseñanza en cualquier área del saber, en este caso de la lengua española, pero da luces para trabajar en matemáticas, enfocándose principalmente en las competencias del docente diversificando los métodos de instrucción, en beneficio de los procesos educativos.

Antecedentes Nacionales.

Después de escanear la web y varios medios escritos, se pudo identificar una serie de documentos relevantes para este nivel y relacionados con el trabajo a realizar en este estudio que se enumeran a continuación:

En éste nivel podemos ubicar en primera medida el trabajo de Gil, D.(2016) “Una Mirada Sistémica de los Programa de Formación de Profesores de Matemáticas”, Este estudio parte de la consideración de que la formación de los docentes de matemáticas es un fenómeno que puede estudiarse reconociendo tres dominios o dominios que existen en toda educación: el dominio de la formación del profesorado que da sentido a la educación, el currículo que imparte la instrucción y el aprendizaje de las mismas matemáticas. La estructura y alcance de la Ley le otorga una identidad o especificidad como curso para profesores de matemáticas. El estudio examina dos ejes reflexivos importantes para la investigación, el análisis y la comprensión de la formación del profesorado de matemáticas: la teoría general del proceso - TGP - y la teoría general del sistema - TGS, en la medida en que permitan crear un sistema relacional para el estudio del

programa en términos de epistemología y metodología, a partir de sus tres componentes: matriz, estructura y dinámica. Otro foco de reflexión es el concepto de dominios, que permite la organización y selección de los elementos que subyacen al sistema, y que proporciona un marco para el sistema basado en la identificación de relaciones entre y dentro de los dominios de elementos y relaciones: matemáticas: preparación docente, currículo y método de enseñanza.

Las conclusiones más importantes de este estudio fueron: la formación del profesorado de matemáticas existe como campo debido a una variedad de pruebas: estudios comparativos entre países, como los documentos TEDS-M; analizan propuestas de formación, señalan vacíos y diferencias, y reconocen reformas generales de formación y procesos similares como la acreditación como una forma de evaluar y controlar la calidad de los programas de formación; además, se observó que los docentes carecen de una formación adecuada para responder a las necesidades de poblaciones cultural, sensorial, cognitiva, social y económicamente diversas en el aula y la escuela. Algunos autores han sugerido que los programas de formación docente deben desarrollar procesos de evaluación para analizar su eficacia y/o como estrategia clave para la mejora. Otros investigadores quisieran saber más sobre la evaluación de la formación docente. Asimismo, algunos argumentan que “la necesidad de una evaluación válida y confiable del aprendizaje docente es cada vez mayor” y otros como Kleickmann et al. (2013) realizaron pruebas para evaluar el contenido del conocimiento de contenido de los profesores de matemáticas [Conocimiento de los contenido] y el conocimiento pedagógico [Conocimiento del contenido pedagógico] en diferentes momentos de la lección.

De esta investigación se puede resaltar la importancia en la formación de los docentes de matemática para el buen desempeño de su labor, no solo de forma presencial en el aula, sino virtual, como lo afirma Grisales (2018): “Dado que estos componentes, durante el proceso de aplicación en contextos formativos, se desarrollan en ciclos, el diseño de herramientas TIC para apoyar el proceso de formación matemática debe estar sustentado en referentes pedagógicos, disciplinares, contextuales y tecnológicos”; además de la evaluación del proceso de formación de

los mismos.

En segunda medida en éste mismo ámbito, la investigación de Ramírez, J. (2019) “Desarrollo de competencias docentes en maestros en formación en el Área de Tecnología e Informática: Diseño de un instrumento científico como estrategia didáctica posibilitadora”. El estudio se llevó a cabo para brindar capacitación en habilidades pedagógicas a futuros maestros en el campo de la tecnología y la tecnología de la información (IT&I). Para ello se ha creado una unidad de estudio que vincula la enseñanza de las ciencias con la educación técnica a través de una estrategia de aprendizaje que se enfoca en el diseño, construcción y uso de herramientas de laboratorio, especialmente generadores y detectores de ondas de frecuencias de radio el instrumento resume históricamente las investigaciones de Heinrich Rudolf Hertz sobre este tema entre 1887 y 1890 y sirve de referencia en el desarrollo del problema.

Para satisfacer esta necesidad, desarrollamos un método basado en una pregunta de investigación. Se propone un enfoque híbrido para responder a esta pregunta. El estudio está incrustado en una estrategia de investigación abductiva. Fue seleccionado utilizando un enfoque de estudio de caso (único). Los estudios de casos son una de los métodos más utilizadas en la investigación social, especialmente cuando tienen como objetivo responder preguntas relacionadas con "por qué", "qué", "qué", "dónde" o "cómo", que es lo mismo que caso preguntas de orientación. Durante este proceso, es necesario definir unidades de aprendizaje (UT). La UD combina actividades encaminadas a desarrollar el diseño, construcción y uso de instalaciones académicas de Comunicaciones II e instrumentos científicos para transmitir y recibir señales de radiofrecuencia de 27 MHz. Esta UD se implementa en el espacio académico perteneciente a la formación docente en el área de la tecnología y las tecnologías de la información, en especial la Licenciatura en Electrónica de la Universidad Pedagógica Nacional.

Durante el proceso de análisis cualitativo de los datos recolectados, se utilizan los conceptos de filosofía hermenéutica para los métodos de estudio de casos

y fundamentos abductivos. Como estrategia de análisis de información se utilizó el análisis de contenido con la ayuda de las herramientas ATLAS TI. Para el estudio cuantitativo de la información, primero se intentó medir la confiabilidad del cuestionario mediante la medición alfa de Cronbach utilizando IBM SPSS. Con estos valores, la información se puede describir y correlacionar. El software HUDAP (Hebrew University Data Analysis Package), específicamente las herramientas WSSA1 y POSAC, se utilizó para respaldar este análisis. El análisis de datos identificó dos fases correspondientes a la estrategia de implementación del UD.

Al examinar los datos recopilados de los instrumentos, una de las conclusiones del estudio ilustra lo siguiente durante la implementación de UD, se ofrece un método de análisis cuyo objetivo es lograr una comprensión más profunda, también integral, del fenómeno. Por esta razón, la estrategia permite el análisis de múltiples maneras, lo que permite una rica teorización desde múltiples perspectivas. Además, posibilita la publicación de investigaciones que cumplen con los criterios de fiabilidad, transferibilidad y confiabilidad, y le otorga rigor y calidad. Uno de los hallazgos clave fue que los estudiantes estaban mínimamente preparados para asumir el desafío del diseño y construcción instrumentos científicos para generar y detectar las ondas de radiofrecuencia, sin embargo necesitaban más trabajo práctico en otras áreas del programa, particularmente a nivel básico. Por esta razón, El proyecto es beneficioso porque conecta la teoría y la práctica. Además, promueve el respeto, el trabajo en equipo, la organización, el uso de herramientas TIC, la creación de actividades de simulación y materiales de lectura en lengua extranjera, las lecciones críticas en el aula, la realización del potencial de los integrantes del equipo y las discusiones de solución de problemas..

En este trabajo de investigación se puede resaltar el desarrollo de competencias docentes en formación para el buen uso de las TIC en su desempeño profesional, además que da bastantes luces en cuanto al proceso investigativo que se debe realizar en especial al uso de software para el análisis de la información recolectada en las primeras fases.

En tercera medida podemos resaltar el trabajo de Méndez, N. (2016)

“Didáctica Emergente: del Devenir de las TIC y su religación con la matemática en la Formación Básica Secundaria”, En este estudio, la pedagogía es una ciencia basada en el objeto de su investigación: el proceso pedagógico (PEP), reconociendo cómo funcionan actualmente las estructuras educativas. Se trata de pasar de lo existente a un simple futuro, de la linealidad, de la sencillez a la no linealidad, a la circulación, a la emergencia, a la aceptación de los demás, a la deconstrucción y creación de nuevos pensamientos y a la disipación de malentendidos. , centrándose en ser, hacer, conocer y vivir juntos en lugar de temer a la incertidumbre. Asimismo, crear una nueva pedagogía que vuelva a vincular el proceso pedagógico (PEA) con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en un contexto local y global, con el fin de transformar la enseñanza de la matemática y su impacto en la vida en la educación básica primaria; resultados por medio de la Investigación Acción en Educación (IAE), que sugiere que la educación como elemento fundamental de desarrollo está enfocada en el cambio social, para fortalecer las competencias de los participantes de la educación para crear personas libres y pensantes, los docentes y los estudiantes deben dejarse en el universo.

De este trabajo investigativo se puede resaltar la introducción de las TIC en la educación secundaria y su uso en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática y a la formación integral de los individuos; tanto los docentes como los estudiantes.

Antecedentes Locales.

A nivel local se pudo ubicar la tesis doctoral realizada por Guerrero, W (2022), “Competencias tecnológicas del docente en la práctica pedagógica en la educación media técnica en Colombia”, en ella se pretende la generación de un constructo teórico sobre las competencias técnicas y sus implicaciones en la labor docente en la educación media técnica en Colombia para experiencias educativas significativas. Así es como el estudio encaja en la metodología cualitativa., el paradigma explicativo y la etnometodología. Se utilizaron entrevistas y observaciones, preguntas y guiones de notas de campo como técnica y herramienta

para la compilación de datos. Interpretar los resultados de la investigación, transcribir los datos recopilados, codificar nuevos conceptos, interpretar y relacionar y clasificar, hacer preguntas, comparar teorías, etc. para comprender el significado de los eventos.

Éste estudio pudo concluir que: En cuanto a la utilización de las TIC en la práctica profesional docente, se concluyó que con la integración de la tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje algunas cosas han cambiado, pero aún no se ha implementado el uso de los medios tecnológicos en el cotidiano de las escuelas. De esta manera, responde a las necesidades de cada alumno ya las capacidades de los docentes; Así lo evidencia la aplicación de tecnologías educativas en emergencias sanitarias provocadas por el Covid-19. Por otro lado, se ha encontrado que las tecnologías educativas se utilizan instrumentalmente para sustituir el estudio de la pizarra, el dictado y las pantallas de las computadoras para proyectar imágenes que luego el alumno transcribe en su cuaderno o en Internet sin la presencia del docente. Discutir contenidos que pueden ser nuevos, pero no a priori porque no representan un cambio fundamental que anime a los estudiantes a profundizar en la información. El manejo de las TIC en la labor docente requiere que los docentes desarrollen competencias tecnológicas que faciliten el uso de las tecnologías informáticas y de las tecnologías de la comunicación para brindar un apoyo pedagógico efectivo a los estudiantes, estimular su interés por sus procesos.

Por otro lado, en lo que se refiere a la categoría de competencias tecnológicas, los aportes de cada informante clave estudiado y los referentes teóricos consultados por los investigadores; se puede concluir que es todo el conocimiento que adquieren los docentes durante la formación y actualización, que les brinda la oportunidad de adquirir habilidades, competencias, actitudes para diseñar y desarrollar de manera efectiva actividades que brinden a los estudiantes los ambientes virtuales de aprendizaje apoyado en diversas herramientas tecnológicas. Al mismo tiempo, contribuyen al mayor desarrollo de los procesos cognitivos, socioemocionales y psicomotores de los estudiantes, asegurando así una formación

integral de acuerdo a los requerimientos de la sociedad del siglo XXI.

Este trabajo de investigación es muy relevante para el presente estudio, pues aborda los mismos tópicos a investigar, solo que lo hace a nivel general en todas las áreas del saber y no específicamente en matemática, también el nivel en el que se realiza es diferente, pero las conclusiones a las que llegó el autor son bastante ajustadas a la realidad educativa actual no solo en el contexto que se realiza, sino a nivel regional.

Se ha observado que los trabajos anteriores permiten analizar que lo más importante es el rol pedagógico relacionado con las estrategias pedagógicas utilizadas y el nivel de aprendizaje, pues constituyen el medio por el cual el pedagogo logra las metas planteadas, educar. Por tanto, asume el rol de mediador, actúa como estrategia de acuerdo a los requerimientos curriculares y las necesidades de los estudiantes, y así permite el aprendizaje reflexivo, es decir, el aprendizaje debe organizarse con claridad, utilizando estrategias y situaciones que permitan el desarrollo del área de desarrollo auténtica y más reciente del individuo, entre los cuales están las TIC y en especial los Ambientes Virtuales de Aprendizaje.

Visión Paradigmática de la Investigación

De acuerdo a los criterios científico-técnicos para la generación y desarrollo del proceso de investigación se deben reunir ciertas condiciones y prerrequisitos conceptuales y metodológicos para la validez científica y social del trabajo de investigación, el impacto del entorno en el proceso de aprendizaje y el desarrollo de la personalidad. El docente es el cimiento de la comunidad educativa, de la sociedad, de la cultura, del mundo y de todo lo demás, por lo que el objetivo debe ser el crecimiento personal, la promoción de la participación activa y la autoorganización de la comunidad educativa para que se convierta en creadora de su propio desarrollo y su actividad, actuar en la sociedad, su intervención se realiza a través de un proceso de investigación que comienza cuando los maestros empiezan a cuestionar por qué y cómo ocurren ciertos eventos, sucesos, causas, efectos y cambios en sus aulas..

La intervención docente a través de la investigación por parte del mismo debe ser un punto de inflexión en la actividad educativa; significa un deseo de saber más, un deseo de conocer algo definido, lo que debe llevar al docente a cuestionar la práctica como conocimiento epistemológico objetivo frente al conocimiento del sujeto acumulado a través de conexiones participativas; epistemología subjetiva. Stayman (2006). Por otro lado, la visión ontológica es ser individuo, experimentar las relaciones sociales, las emociones, la autopercepción y el sufrimiento y la capacidad de cambiar la propia vida.

Fundamentación ontológica.

Los supuestos ontológicos se ocupan de la naturaleza, el origen y la explicación de los fenómenos en un contexto específico, la realidad puede ser descrita y explicada desde varias perspectivas, y finalmente se aclara la naturaleza de la investigación. De acuerdo a esto, “una ontología es una representación explícita de una conceptualización cognitiva, es decir, una descripción de componentes de conocimiento relevantes en un dominio de modelado” (Breuker, 1999, 32). Implica el estudio de la literatura especializada, así como el desarrollo de nuevos sistemas de referencia más precisos y prácticos y el ofrecimiento de nuevas, informadas, nuevas formas de percibir la realidad desde la teoría, abriendo el camino para que la realidad se desarrolle.

En éste sentido López y Piedrahita (2008) afirman que, “los gobiernos de América Latina ahora tienen una gran oportunidad de aprovechar el potencial de las TIC para: modernizar y renovar sus sistemas educativos; mejorar el nivel de sus escuelas; disminuir la disparidad de oportunidades disponibles en sus naciones para los jóvenes de estratos socioeconómicos bajos; y preparar a su población para afrontar con éxito los retos de la economía globalizada en la que vive y que es especialmente competitiva por ser producto de la era del saber hacer.” Superando en gran medida las falencias de la formación docente para la educación matemática presentadas a través de la historia.

De igual forma, Organizaciones reconocidas como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación (ISTE) definen las habilidades en TIC que los docentes deben demostrar y el estándar de educación primaria y secundaria que los estudiantes deben lograr en su programas cursos El primero afirmó en su documento “UNESCO ICT Competence Standards for Teachers” que los docentes al desarrollar y apropiarse de estas competencias pueden ayudar a los estudiantes a adquirir las habilidades necesarias para ser: capaces de utilizar las tecnologías de la información (TIC); motores de búsqueda de información, solucionadores de problemas analíticos y tomadores de decisiones; usuarios innovadores y eficientes de herramientas de productividad; comunicadores, colaboradores, editores y productores; ciudadanos bien informados, responsables y contribuyentes a la sociedad..

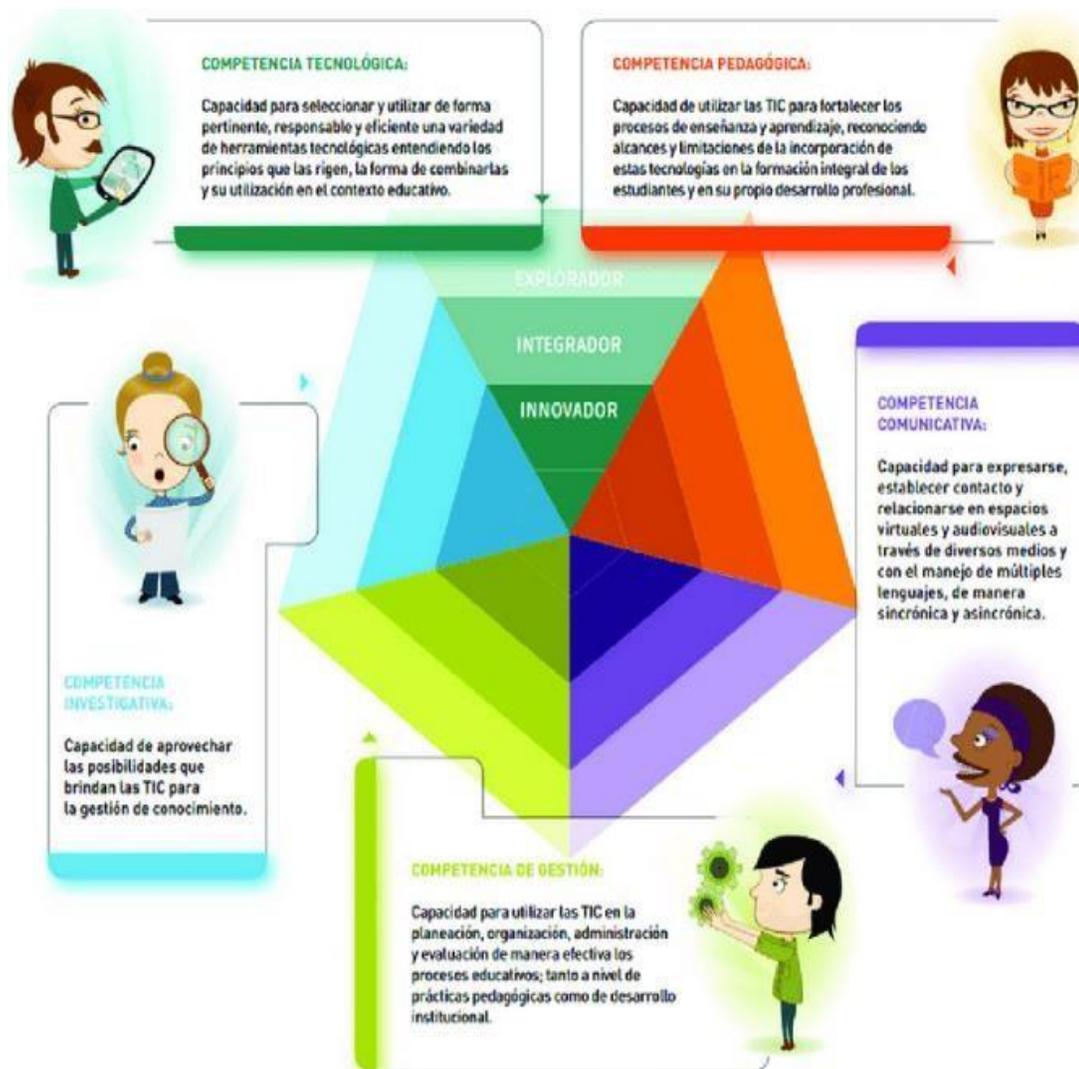
A su vez, ISTE actualizó recientemente los Estándares Nacionales de TIC (EE. UU.) tanto para profesores como para estudiantes; Los Estándares TIC para Docentes, presentados a la comunidad educativa en NECC en 2008, incluyen estándares y medidas de desempeño para docentes en la era digital y se dividen en 5 categorías: Fomentar y estimular el aprendizaje y la creatividad de los estudiantes; Diseñar y desarrollar experiencias de aprendizaje y evaluaciones para lo digital; analogizar las características del trabajo y el aprendizaje en la era digital; promover y encarnar la responsabilidad y la ciudadanía digital; comprometerse con el desarrollo profesional y el liderazgo.

Aun cuando las habilidades en TIC que los docentes deben mostrar son una variable de primer orden, es necesario considerar diversos factores para crear un entorno de aprendizaje rico en TIC, no solo en matemática sino también en diferentes áreas del conocimiento. En marzo de 2008, el Ministerio de Educación del Estado (MOE) presentó una Beca TIC para el Desarrollo Profesional Docente (ICT Grant Pathway for Teacher Professional Development) a la Sociedad de Educación para orientar la formación docente en Colombia a través de las TIC. La ruta se define

como “la formación de docentes de forma estructurada a través de la exposición al uso pedagógico de las TIC, la participación en redes, comunidades virtuales y proyectos colaborativos y el uso sistemático de importantes experiencias TIC”. (Ministerio de Educación, 2008).

Después de cuatro años, se propuso una versión actualizada de la hoja de ruta en el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 para la Prosperidad de todos, uno de cuyos pilares es la innovación. Esta versión de la línea fortalece el afianzamiento de la política educativa sobre los ejes de innovación, pertinencia y calidad formulados en el Plan Sectorial de Educación 2010-2014. Los lineamientos del documento anterior están dirigidos a promover la innovación y la posibilidad de cambiar las prácticas educativas a través de una adecuada integración de las TIC.

Este proceso de actualización del curso incluyó una revisión de documentos de política nacional e internacional, así como informes sobre tendencias educativas y procesos de formación, foros virtuales con docentes, ministros de educación y otras partes interesadas, y consultas con expertos; vías de innovación educativa reconocidas apoyadas por las TIC; todo lo anterior se basa en discusiones y reflexiones profundas sobre el proceso de formación docente en la aplicación de las TIC en la educación. Los lineamientos contenidos en los documentos anteriores tienen por objeto brindar pautas, estándares e indicadores para quienes diseñan y ejecutan programas de capacitación, así como para docentes en ejercicio y administradores educativos que deseen asumir el desafío del desarrollo y capacitación en TIC., es decir, las competencias digitales docentes y presenta el siguiente esquema:



Pentágono de competencias TIC y niveles de Integración.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional-MEN, (2013).

Actualmente Colombia implementó una estrategia del gobierno para capacitar a los docentes y motivar a los estudiantes para desarrollar habilidades esenciales del siglo XXI, acceso a la ciencia y la tecnología, y responder a la Cuarta Revolución Industrial, programas de habilidades y pensamiento computacional; Casi 1 millón de niños de 5 a 18 años en escuelas públicas participan en programas de codificación, publicaciones STEM, revisiones escolares y code.org. Misión TIC 2022 tiene como objetivo dotar al país de 100.000 jóvenes capacitados en programación. Además, las calificaciones de adultos cuentan con el respaldo de varias áreas especializadas,

como la ciencia de datos y la inteligencia artificial.

Fundamentación Epistemológica.

La epistemología se refiere a la dialéctica entre nuestro conocimiento y la comprensión del comportamiento humano que subyace esencialmente a lo que busca explicar en la realidad, en otros términos, la epistemología hace referencia a la manera en que entendemos y explicamos cómo sabemos lo que sabemos: Tipo de conocimiento adquirido, características y valor de los resultados (Sandín, 2003), en éste caso las competencias digitales del docente y su aplicación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.

De conformidad con lo anterior, la presente investigación se puede enmarcar dentro del paradigma interpretativo, mediante el enfoque epistemológico reconocido como introspectivo interpretativo, pues se trata de realizar en forma reflexiva un análisis sobre las competencias digitales que poseen los docentes de matemáticas para la enseñanza-aprendizaje de la misma, tanto dentro del aula como de forma virtual, aprovechando de la mejor manera las herramientas didácticas y metodológicas que permiten las TIC teniendo en cuenta el método fenomenológico, de tal forma que se pueda generar un constructo teórico durante éste proceso. Para Husserl (1992), la fenomenología pura es una ciencia "eidética" que busca comprender los fundamentos más que una ciencia de hechos o realidades naturales. La fenomenología pura, en su opinión, es donde se encuentra la verdadera filosofía.

Teorías que Orientan la Investigación

A continuación, se destacan algunas teorías de base epistémica que orientan éste proceso de investigación, siendo estas:

Teoría del Aprendizaje Significativo

Según el teórico estadounidense Ausubel (1968), el aprendizaje significativo es un aprendizaje en el que los estudiantes relacionan información nueva con información que ya tienen; reordenamiento y reconstrucción de ambos tipos de información en el proceso, en otras palabras, los nuevos conocimientos y experiencias están determinados por la estructura del conocimiento previo, que a su vez transforman y reordenan los anteriores. El aprendizaje significativo se da cuando la nueva información se vincula con conceptos relacionados que ya están en la estructura cognitiva; a su vez, el nuevo conocimiento cambia la estructura cognitiva, lo que mejora los esquemas cognitivos que facilitan la adquisición del nuevo conocimiento. Por otro lado, la expresión del aprendizaje significativo, que se basa en prácticas de instrucción, varía y depende de las experiencias de los estudiantes, cada tipo de experiencia y su interrelación.



Aprendizaje significativo.

Fuente: Elaboración Propia

Esta teoría es muy importante para ésta investigación, pues el aprendizaje de matemáticas, es un aprendizaje secuencial, siempre se van a necesitar los saberes previos para lograr nuevos conocimientos o la profundización de los que ya se poseen, es fundamental la preparación del docente y la metodología a utilizar para lograr el aprendizaje en los estudiantes.

Teoría de las Situaciones Didácticas en la Matemática.

La teoría del contexto pedagógico de Guy Brousseau (1970) es una teoría pedagógica que se encuentra en la educación matemática. Se basa en el supuesto de que el conocimiento matemático no se forma espontáneamente, sino cuando los estudiantes encuentran soluciones por sí mismos, las comparten con otros estudiantes y comprenden las formas de resolver problemas. La óptica de esta teoría es que la enseñanza y el aprendizaje del conocimiento matemático, no solo de matemática lógica pura, significa co-construcción en la comunidad educativa; es un proceso social. Las discusiones y debates sobre cómo resolver problemas matemáticos despiertan estrategias de los individuos para encontrar soluciones, algunas de las cuales pueden ser incorrectas, pero conducen a una mejor comprensión de las teorías matemáticas dadas en la matemática durante la clase. Es una nueva disciplina científica que estudia la difusión del conocimiento matemático a través de la epistemología experimental. Estudia la relación entre los fenómenos que intervienen en la enseñanza de la matemática el contenido matemático, las materias educativas y los propios alumnos.

Tradicionalmente, la imagen de un profesor de matemáticas no difiere mucho de la de otros profesores que se consideran expertos en la materia. Pero el profesor de matemáticas es considerado el gran rector de la materia, que nunca se equivoca y siempre tiene una forma única de resolver cada problema. La idea se basa en la creencia de que la matemática son siempre una ciencia exacta y que solo hay una forma de resolver cada problema y que ninguna alternativa sugerida por el profesor es incorrecta. Sin embargo, entrado el siglo XX, con los aportes de grandes

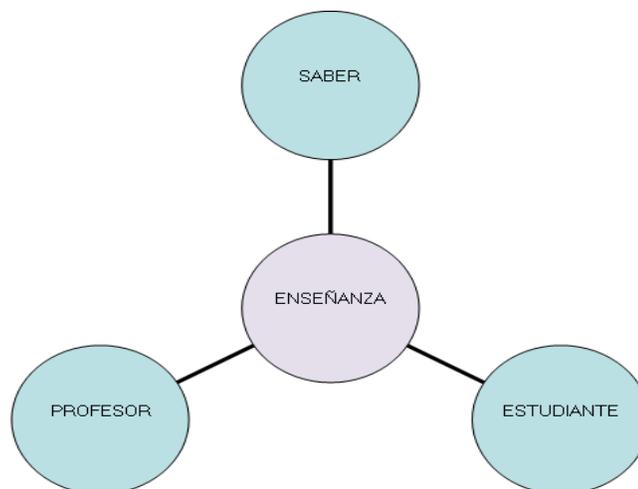
psicólogos como Jean Piaget, Lev Vygotsky y David Ausubel, comienza a superarse la idea de que el docente es un experto absoluto y el alumno un objeto pasivo de conocimiento. La investigación en el campo del aprendizaje y la psicología del desarrollo muestra que los estudiantes pueden y deben participar vivamente en la edificación de su propio conocimiento desde el punto de vista de que necesitan retener todo lo que está disponible para los individuos más solidarios. Una persona que descubre, debate con los demás y no teme equivocarse.

Esta teoría es muy importante para el presente estudio, pues nos permite observar la intervención de las TIC en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática usada como herramienta didáctica, dándole la oportunidad al estudiante de ser protagonista de su aprendizaje de manera autónoma por medio de diferentes métodos, sin dejar de lado la intervención del docente.

Teoría de La Transposición Didáctica.

Esta teoría surge cuando se prioriza el binomio saber y docente en el triángulo pedagógico en el que se adapta el saber matemático para transformarlo en saber enseñable; indica la relevancia del conocimiento para las instituciones donde se enseña. El primer caso de transformación pedagógica se materializa en el contenido de enseñanza, el siguiente caso de transformación pedagógica se da cuando los docentes transforman el conocimiento tomado en el contenido de enseñanza en lo que se enseña, durante el cual puede estar sujeto a cambios y deformaciones. En palabras de Chevallar (1985):

Sería más exacto referirse al proceso de cambiar un objeto de conocimiento preciso en una versión didáctica de ese objeto de conocimiento como "transposición didáctica stricto sensu". Sin embargo, el estudio científico del proceso de transposición didáctica (que es un aspecto fundamental de la didáctica de la matemática) presupone tener en cuenta la transposición didáctica sensu lato, representada por el esquema:



Triángulo de la Didáctica.

Fuente: Elaboración propia

La primera etapa marca la transición de lo recesivo a lo explícito, de la práctica a la teoría, de lo pre-creado a lo incorporado.

Ésta Teoría es bastante relevante pues se debe analizar cómo se adaptan las herramientas tecnológicas al currículo de matemática para llegar a una mejora en los procesos de enseñanza de la misma, teniendo en cuenta las competencias digitales del docente durante el proceso.

Teoría del aprendizaje Rizomático.

La investigación de rizomas se refiere a la metáfora biológica de los rizomas, tallos de plantas que echan raíces y crecen fuertes y se convierten en nuevas plantas. Es una forma de aprendizaje en la que las personas desarrollan destrezas para resolver diferentes problemas. Un maestro o profesor que aprende y enseña de forma Rizomática debe crear un entorno educativo con un plan de estudios y un buen conocimiento de la materia en el que los estudiantes puedan participar plenamente en el aprendizaje; dicho proceso se puede reconstruir dinámicamente en beneficio del alumno a medida que cambia el entorno en el que se encuentra el alumno. El aprendizaje es social y en línea.

En el aprendizaje rizomático, se construye y reconstruye constantemente, ya que se basa en condiciones ambientales cambiantes según las necesidades del

alumno en un momento dado. Va más allá de la sociedad, es el puro aprendizaje de la modificación, el cambio y la coherencia naturales. En este tipo de aprendizaje, el aprendizaje formal se considera informal. El conocimiento debe estar arraigado, por lo que la neuroeducación puede contribuir en gran medida a comprender qué significa aprender de raíz. Si la raíz está conectada, está conectada a la comunidad en la red. Al igual que el internet impacta la vida de las personas, pues todo está conectado, todos estamos conectados al conocimiento por medio del internet.

En el aprendizaje rizomático, reconociendo la complejidad de la experiencia humana, la cercanía de las personas, el proceso de aprendizaje más puro que se puede lograr. Esta no es tanto una teoría del aprendizaje como una metáfora inteligente y precisa para describir el aprendizaje como si no tuviera principio ni fin. Los estudiantes tienen muchas necesidades diferentes, y no importa cuán nobles o difíciles suenen, se debe considerar satisfacer sus necesidades. Uno será el árbitro entre los estudiantes (maestros) y todos estarán vinculados por un núcleo común y estándares académicos relevantes para mejorar el aprendizaje en la sociedad. El desafío del aprendizaje rizomático para los maestros es reconocer que los estudiantes proceden de distintos orígenes, necesitan cosas diferentes y, cuando considera todo eso, sabe qué es lo más importante para crear la magia del aprendizaje.

Dentro del aprendizaje Rizomático el saber solo puede negociarse porque es un proceso de creación de saber individual con metas cambiantes y locales que se negocian constantemente. Para Camacho (2012:100) El aprendizaje rizomático considera el conocimiento como un todo cohesivo en el que se pueden establecer todas las conexiones, aunque no tengan una relación aparente: La dinámica de territorialización y desterritorialización impulsa el pensamiento rizomático, que es flexible y en constante evolución.

Por ejemplo, los MOOC pueden verse como un claro ejemplo de aprendizaje rizomático, donde se espera que los estudiantes participen en una comunicación abierta y apoyo entre pares, pero la noción es más amplia que un solo curso o actividad. La ventaja del enfoque Rizomático es que es más "nativo de la web" que

muchos otros conceptos de aprendizaje. Promueve el apoyo entre pares, el aprendizaje, la responsabilidad y la apreciación del poder de las redes; puede que no sea tan poderoso como otros enfoques, pero en última instancia puede conducir a un enfoque más sustentable para el aprendizaje individual; esto es fundamental para el aprendizaje de la matemática de manera virtual pues requiere el compromiso del educando para que se pueda llevar a cabo; por todo lo anterior, esta teoría es bastante relevante para éste estudio.

Fundamentación Axiológica

Una perspectiva axiológica se refiere a los valores asumidos por los investigadores y los valores ofrecidos por los objetos de investigación. Etimológicamente, se deriva de "axi" y "logia", que significan acción e investigación, es decir, es el estudio de la acción o comportamiento humano.; en éste sentido los primordiales valores de la ética que se deben aplicar, no solo en esta investigación sino en cualquier trabajo de investigación deben ser: la honestidad, enseñar que los resultados de las investigaciones no se deben ser modificados, sobre todo si se van a publicar; ver los resultados y reportarlos sin cambiarlos, ya que esto significa que corre el riesgo de perder credibilidad en los resultados, vea fuentes de honestidad intelectual. Disciplina entendida como la capacidad de actuar legal y persistentemente para conseguir un bien, en este caso un buen trabajo de investigación. Rigurosidad, se debe estar comprometido con el trabajo para el logro de la teoría y el conocimiento. Pero el más importante es la responsabilidad social que posee la educación para la formación de ciudadanos contribuyentes a la solución de los problemas a diferentes niveles. También es importante la humildad, un verdadero científico es una persona muy humilde pues tiene que ser sensato de decir sí sé o no sé, es decir reflexiva, autocrítica, consciente de sus limitaciones y que trata de buscar el camino para sacar adelante su investigación. Domínguez y Macías-Ordóñez (2004: 222) afirman que “Las infracciones a la ética tienen un impacto directo sobre la honestidad, uno de los principios fundamentales que subyacen a la

investigación científica”.

Carr (2003) sostiene que la investigación educativa presenta una crisis en dos frentes. Una es comprender el propósito de la investigación en educación y cómo se "miden" sus resultados; y ciertamente una falta de consenso interno sobre lo que constituye la investigación en educación; cualquier análisis del estado actual de la investigación educativa requiere diferentes niveles de autoconciencia y vigilancia metodológica, lo que permite a los investigadores ser más críticos con los sesgos que colorean su comprensión de lo que están tratando de lograr.

Gómez-Heras (2002) afirma que como sujeto moral, los investigadores asumen la responsabilidad de la cognición racional, la libre toma de decisiones, la autonomía normativa y la toma de decisiones independiente durante el proceso de investigación y acción, es decir, para formar conciencia moral responsable se requiere reflexión, elección y práctica de decisión.

Fundamentación Teórica

Enseñanza de la Matemática

Son muchos los autores que desde tiempos remotos han tratado de definir la forma de enseñar, sin embargo, realizando un compendio de los aspectos más relevantes, según Rendón, (2010), se puede asegurar que los estilos de enseñanza:

Son modos, formas, adopciones o modos distintos y característicos de conceptualizar el proceso educativo y asumir el proceso de enseñanza-aprendizaje en un contexto particular que se expresan en actitudes, comportamientos, acciones, procedimientos y actividades que se ponen en práctica en la práctica docente. Estos son los resultados de prácticas pedagógicas subyacentes que pueden o no ser suposiciones, principios, creencias, ideas y conceptos más o menos conscientes.

Se puede juzgar que hay algunos criterios que son más aceptables para los investigadores e investigadoras de este tema, así como los autores consideran diferentes criterios que se pueden agrupar de diferente manera. Al respecto, Callejas

(2005) propone cuatro dimensiones básicas del estilo de enseñanza:

El saber se define como tener una comprensión profunda de la materia que se enseña, tener las habilidades de investigación y desarrollo de conocimientos para desarrollar conocimientos pedagógicos y didácticos sobre la materia, y tener un sistema de creencias formado como resultado de sus experiencias educativas (...).El término "saber hacer" alude al propósito y la importancia de los métodos de instrucción del docente, así como de las construcciones que realiza como parte de sus respectivos proyectos de enseñanza e historias de vida (...).El Saber comunicar: Implica interacciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en los que algunos actores, incluidos docentes y estudiantes, intervienen, intercambian significados y experiencias, y toman parte en contextos comunicativos. (...).El Saber ser: Se relaciona con el deber del docente de coadyuvar en el desarrollo integral del educando a través de una práctica que incorpore valores y en la que sea necesario reconocer la significación del currículo oculto en la formación del educador. (...).p. 36

Se puede afirmar que la complejidad y riqueza de las diferentes opciones para gestionar el proceso de formación durante el proceso de enseñanza es muy grande, pero también se puede decir que en general cada docente tiende a enseñar cómo le enseñaron a él, dicho de otra manera, de la forma como él aprende.

La matemática deben enseñarse en todos los contextos educativos, desde materias básicas hasta materias avanzadas, ya que esta materia ha ganado protagonismo en diversos programas de trabajo, especialmente en áreas como el desarrollo científico y tecnológico; además, los conceptos que componen el campo atraviesan una amplia gama de saberes, en este sentido, Payares(2016) afirma que ninguna materia en la historia de la educación ha tenido mayor problema en brindar mecanismos de adquisición del conocimiento como en la enseñanza de la matemática. Mientras que Albornos (2017, p. 22), afirma “Siendo la calidad el objetivo de la educación en Colombia, debemos repensar cómo abordamos el proceso educativo”.

Sin duda, uno de los legados más preciados de la humanidad son la matemática, y se conservan restos de trabajos matemáticos desde la antigua Grecia

hasta nuestros días; las maravillas de la tecnología y su vertiginoso progreso se deben en gran medida al avance de la matemática y la investigación en el mundo entero; es cierto que otras ciencias contribuyen mucho, sin embargo, la matemática son una de las bases más importantes. Hoy es inimaginable un mundo sin avances en telecomunicaciones, aviones, helicópteros o naves espaciales; también la producción de todo tipo de instrumentos y transacciones comerciales, bancarias o digitales personales. De otro lado, casi todos los dispositivos principales cuentan con tecnologías como frenos ABS, control por computadora, GPS, tomografía, etc.; Todas estas actividades tienen en común la alta complejidad de la matemática, que permite el uso cotidiano de tecnologías que hace unos años eran solo un sueño. Como lo expresa Pineda (2009), “La aplicación de un hecho matemático sigue siendo una herramienta segura y útil, y no tenemos motivos para dudar de su fiabilidad. Es un hábito que se convierte en una segunda naturaleza.”.

Educación en tiempos de Pandemia.

Según la UNICEF, nos enfrentamos a una crisis educativa. En todo el mundo, casi 77 millones de niños han abandonado la escuela en los últimos 18 meses; sin embargo, el derecho a la escuela y al aprendizaje es esencial para el desarrollo, la seguridad y el bienestar de todos los niños. Pero en muchos países, las aulas permanecen cerradas, mientras la socialización continúa en restaurantes, salones y gimnasios.

Ante ésta crisis generada por el coronavirus se ha puesto en evidencia la inestabilidad de los sistemas de salud pública y el deterioro sufrido en los últimos años a nivel mundial, nacional y regional. Del mismo ha ocurrido con el sistema educativo, en todos los actores de la educación; docentes, familias, estudiantes y entes gubernamentales han tenido que dar respuesta de manera urgente a una situación nueva e inesperada, como es, en su momento, la insostenible Presencialidad.

Aunque todos se ven afectados cuando las escuelas están cerradas, los niños son los más vulnerables y experimentan los peores efectos; algunos estudiantes pudieron acceder al aprendizaje a distancia mientras las escuelas estaban cerradas, pero muchos tuvieron problemas debido a la falta de tecnología o conexión a Internet; al menos un tercio de los escolares de todo el mundo no tenían acceso a la educación a distancia.

Asimismo, el cierre de escuelas reduce la actividad física y empeora el estado nutricional de los niños, jóvenes y adultos jóvenes, y aumenta los niveles de ansiedad y autolesiones, así como el riesgo de violencia en el hogar. El trabajo infantil, el matrimonio infantil y el embarazo adolescente son sustitutos comunes de la educación para muchos jóvenes. Si esto sucede, es posible que la niña o el niño no puedan regresar a la escuela. Bueno, la escuela vista como una pequeña comunidad, la gente es social por naturaleza.

Los tiempos de crisis generan escenarios para toma de decisiones nuevas y ponen en evidencia problemas que permanecían ocultos a ojos de la mayoría como es el caso del modelo de enseñanza-aprendizaje actual, el cual no es el conveniente; a pesar de no ser el cambio, los recursos tecnológicos pueden ayudar en su propagación. Según Porlán (2020): Se necesitan cambios fundamentales basados en las nuevas tecnologías de aprendizaje y comunicación, ya que las escuelas y universidades no están preparadas para utilizar los recursos de las nuevas tecnologías. Se necesita una revolución digital para mantener la educación actualizada.

Dado que este cambio ahora está respaldado por disciplinas como la neurociencia, la comunicación humana, las ciencias de la educación, la psicología y la sociología del aprendizaje, no es solo una cuestión de gusto sino también de rigor y profesionalismo; ya sea en el espacio físico o la enseñanza en el espacio virtual, que se basa esencialmente en la transferencia directa de conocimientos del profesor al alumno, no es sostenible.

Al igual que con todas las formas de aprendizaje, la educación en línea tiene

ciertas ventajas, como el acceso instantáneo a la información, la flexibilidad en la gestión del tiempo de aprendizaje y la vinculación de los sitios de aprendizaje, la autonomía en el proceso de aprendizaje de cada estudiante y algunas desventajas al usarlo, y en consecuencia los criterios de quienes lo utilizan como entorno de formación, por ejemplo, si se requiere la supervisión presencial de un profesor por dificultades de aprendizaje o falta de atención; además, podemos acceder a programas de capacitación internacionales en muchas naciones porque el aprendizaje a distancia no tiene restricciones geográficas., y según la ley en esta materia existen errores y dificultades en la convalidación de los títulos obtenidos.

El desafío de lidiar con el analfabetismo digital, o la falta de conocimientos, habilidades y capacidades para actuar en el espacio electrónico, es algo que enfrenta la educación en línea. El analfabetismo digital se refiere a las personas que carecen de los conocimientos, habilidades y capacidades para actuar en el espacio electrónico, pues la tecnología aporta elementos importantes para favorecer el acto educativo en sí mismo, generando de ésta manera un cambio de paradigma en la educación. En teoría, lo simple es aquello fácil de interpretar, lo que exige poco esfuerzo, atención y dedicación para poder comprenderlo, entonces podemos preguntarnos, ¿Qué es la complejidad? Primero, la complejidad se teje a partir de componentes heterogéneos inextricablemente vinculados (complejidad: lo que se retuerce): muestra la paradoja del uno y los muchos. Segundo, la complejidad es en realidad la estructura de eventos, acciones, interacciones, salidas, decisiones, riesgos que conforman nuestro mundo fenoménico. (Morín, 2003, pág. 17).

Para éste mismo autor, “El bucle conceptual eco-bio-antropo-social es aquel en el que la idea de complejidad natural debe permitir que se desarrolle la idea de complejidad social y política” (Morín, 1983).

Según Motta (2012) “La intrincada interactividad incorporada a las tecnologías de la comunicación permite la difusión de procesos de cambio generalizados que adoptan una forma viral, transformando la psique y la cultura de las sociedades y dando lugar a una plasticidad reomórfica generalizada” es decir, la

presencia de la tecnología se puede adaptar a todas las áreas del saber y de ésta forma generar cambios en todos los niveles, personal y social; en forma general. Como nos recuerda Gimeno (2001:155),

La educación y la ciudadanía son esenciales y se fortalecen mutuamente porque la ciudadanía protege al individuo y hace posible la democracia (en su forma republicana, derivada de Atenas). La educación debe apoyar la participación social si se quiere que la democracia se convierta en una cultura arraigada en la mente y el corazón de los ciudadanos y no en un mero conjunto de procedimientos formales de participación.

Aprendizaje de la matemática.

En el proceso de resolución de problemas matemáticos, las interacciones entre los estudiantes y las situaciones, entre los propios estudiantes y entre los estudiantes y los docentes se consideran procesos de aprendizaje activo. Estas formas de interacción son esenciales para la comunicación y la negociación del significado. Por lo tanto, el énfasis está en desarrollar situaciones matemáticas que permitan a los estudiantes decidir, expresar sus opiniones y estar abiertos a las opiniones de los demás, iniciar discusiones y desarrollar la capacidad de sustentar afirmaciones con evidencia. Todo ello hace necesario incluir el trabajo en equipo en la organización de las clases de matemáticas y promover la cooperación de los alumnos, lo que no exceptúa momentos de sana y leal competencia entre ellos o con otros cursos, clases y escuelas. Cada estándar de pensamiento se basa en la interacción entre los aspectos prácticos y formales de la matemática y el conocimiento conceptual y procedimental. (MEN, 2004)

Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas

Dentro de los componentes curriculares propuestos por el MEN, están los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, los cuales seleccionan una serie de niveles progresivos de desarrollo de habilidades relacionados con los cinco

modos de pensamiento matemático: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional. Cada estándar destaca uno o dos de los cinco procesos generales de la actividad matemática en estas formas de pensar (formular y resolver problemas; simular procesos y fenómenos del mundo real; comunicar; razonar y formular; comparar y practicar programas y algoritmos), pero a menudo también aborda otros procesos generales que se pueden practicar en diferentes situaciones para ayudar a pasar el nivel elegido como estándar. (MEN, 2004)

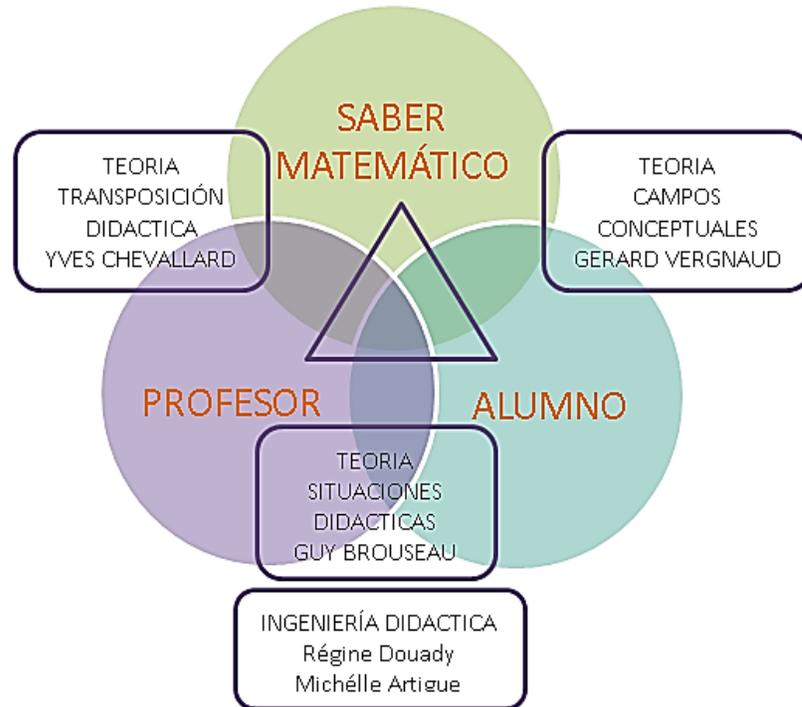
Didáctica de la matemática.

La didáctica es el estudio de la enseñanza y el aprendizaje significativos, y se ha desarrollado específicamente para abordar el aprendizaje de la matemática. En el enfoque tradicional, los conceptos de "enseñanza de la matemática" y "aprendizaje de la matemática" no se consideran materias de estudio, al respecto Brousseau (2007) opina que “una buena situación didáctica es aquella que produce una situación a-didáctica donde los estudiantes hacen funcionar el conocimiento en sus diversas relaciones con el entorno a-didáctico y de esta manera los estudiantes asumen la responsabilidad de su aprendizaje, el retorno”.

Históricamente, la pedagogía básica se originó en la década de 1970, cuando Guy Brousseau desarrolló la primera formulación de la teoría de las situaciones de enseñanza, que fue reconocida por primera vez como un requisito previo indispensable para la pedagogía utilizando el modelo de la actividad matemática, por lo que el objetivo básico de la pedagogía es definir El uso de "conocimientos matemáticos" en una "situación" a esta situación crearía una "situación de aprendizaje" en los estudiantes, lo que le permite al estudiante expresar bien el conocimiento.

La inclusión del conocimiento matemático en la pedagogía matemática como objeto de investigación ha dado lugar a muchos cambios importantes, y la ampliación de su problema llevó a Yves Chevalar a proponer que la pedagogía matemática es una ciencia que se ocupa del "proceso de aprendizaje". “El objeto primario de la

investigación docente a través del “proceso de aprender” y el “proceso de aprendizaje” se convierten en objetos secundarios, aunque es igualmente importante. Si la pedagogía es una ciencia que estudia el “proceso de estudio”, entonces el “proceso de enseñanza” es sólo el proceso de aprendizaje. Una de las muchas subrutinas del programa. (Chevallard, 1997).



Estado actual de la didáctica de la matemática.

Fuente: Elaboración Propia

Competencias.

Hacen referencia a un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensión y actitudes cognitivas, meta-cognitivas, socioemocionales y psicomotrices. Están adecuadamente relacionados entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficiente y significativo de una actividad o clase de tareas en un entorno relativamente nuevo y desafiante. (MEN, 2007); sin embargo hay que tener en cuenta que el mundo está cambiando, lo cual exige nuevas habilidades para enfrentarlo.

Competencias Digitales Docentes

Sobre las Competencias Digitales Docentes, se puede afirmar que han evolucionado a lo largo de éstas últimas décadas (finales del siglo XX y las transcurridas del tercer milenio) desde aspectos más centrados con el acceso e instrumentación de medios tecnológicos hacia “emplear adecuadamente las herramientas digitales para identificar, acceder, administrar, integrar, evaluar, analizar y sintetizar contenidos, adquirir nueva información, comunicarse con los estudiantes en cualquier entorno de formación y expresarse a través de recursos multimedia” (González, Leyton y Parra, 2016, p. 21).

Hernández, Gamboa y Ayala (2014) consideran sobre las Competencias Digitales Docentes (CDD) que el uso de las TIC es importante para lo que necesita toda la población, excluyendo los servicios de carácter especial, desde el uso de las TIC hasta el trabajo profesional para mejorar los procesos de enseñanza, aprendizaje y administrativos.; adicionalmente, debe permitirles conocer las posibilidades, ventajas e inconvenientes que brindan las innovaciones tecnológicas en el campo educativo.

Por su parte, Rangel (2015) estima que el docente actualizado en términos de habilidades digitales, debe poder "Fomentar y modelar interacciones sociales apropiadas que impliquen el uso de las TIC y la información, así como promover y modelar la comprensión de diversas culturas y la conciencia global". (p. 240), destacando que la ampliación del radio de acción e influencia del ejercicio competencial digital profesoral debido a las posibilidades de interacción sin barreras geográficas que conllevan el empleo las herramientas de comunicación y colaboración que se basan en los servicios de Internet.

Ante la diversidad interpretativa sobre CDD, Morales (2020) en su tesis doctoral efectúa una revisión evolutiva del concepto y sus vertientes según la perspectiva de fuentes académicas, investigativas e institucionales, encontrando dimensiones convergentes que delinean su definición, como son: Aprendizaje (evidenciada en el discente); Informacional (obtención y tratamiento de los contenidos); Comunicativa (interacción interpersonal y comunitaria); Cultura digital

(prácticas ciudadanas y sociales comunes en entornos electrónicos); y Tecnológica (alfabetización instrumental y uso crítico sobre las TIC), donde, su presencia en conjunto contribuyen a indicar a los profesionales de la educación unos parámetros básicos que deben orientar su actuación pedagógica en los escenarios de formación.

Al considerarse las dimensiones previas, pueden establecerse criterios para un consenso sobre especificidades que permiten distinguir las CDD atendiendo a diferentes connotaciones, por ejemplo, si son concebidas desde el diseño de políticas públicas nacionales para su fomento, contempladas en marcos referenciales de organismos internacionales para su abordaje, o surgidas como propuestas en el marco de investigaciones a nivel científico y académico (Spante, Hashemi, Lundin y Algers, 2018), cualesquiera de las perspectivas, buscan como propósito ulterior contextualizar las habilidades electrónicas básicas que deben manifestar los educadores en su quehacer formativo.

Para efectos del presente análisis, se consideran las CDD enmarcadas bajo la concepción de “Estándares” emanados de entidades reconocidas a nivel internacional por su trayectoria en llevar a cabo reiteradamente estudios científicos-académicos, sistematizar experiencias de enseñanza-aprendizaje, consulta a especialistas y expertos, entre otros agentes, que les permite converger en consensos para brindar parámetros que orienten la interacción profesores con TIC en función de su integración en espacios del aula (presencial- virtual), a continuación sus resultados más recientes:

- International Society for Technology in Education (ISTE), con sus Estándares de Tecnologías de la Información y la Comunicación para Docentes (NETS-T) en su última versión de 2017, presentan cinco aristas orientadas hacia una practicidad en cualquier nivel formativo, (Esteve, Gisbert y Lázaro, 2017), como son:

1. Aprendizaje y creatividad de los estudiantes, manifiesto en el uso de las TIC para solucionar problemas acontecidos en su entorno real, favoreciendo el trabajo cooperativo, creación de nuevos conocimientos,

etc.

- 2.** Experiencias de aprendizaje y evaluaciones propias de la era digital, expresadas en diseñar prácticas formativas relevantes mediante entornos enriquecidos con recursos web que fomenten la creatividad, curiosidad y diversidad.
- 3.** Trabajo y aprendizaje característicos de la era digital, expuestos desde el ofrecimiento de herramientas digitales útiles para la formación autónoma y el aumento de la productividad académica.
- 4.** Ciudadanía digital y responsabilidad, mostrado al promover el constructo del e-ciudadano, dando a conocer un uso seguro y ético de las TIC.
- 5.** Crecimiento profesional y liderazgo, evidenciado en los compromisos vinculados con el desarrollo progresivo del ejercicio competencial del saber especializado y ser dirigente reconocido en su área de responsabilidad y actuación introduciendo recursos digitales.

En cada una de las aristas, hay a disposición múltiples esquemas y rúbricas para orientar y dar una clasificación al docente en cuatro niveles (principiante, medio, experto y transformador) según el grado de CDD evidenciadas en su quehacer formativo; es un abordaje que busca acercarse a las teorías constructivistas de la pedagogía al considerar las TIC vinculadas a una educación de forma más integral y transversal. Sin embargo, se puede considerar que las CDD se expresan en diferentes niveles de complejidad o niveles de desarrollo de las mismas; el acercamiento a un cuerpo de conocimiento que permita la posibilidad de alcanzar estados de mayor elaboración conceptual es lo que distingue al primer nivel o momento que es la exploración, el aspecto más crucial en ésta fase es dejar de lado los miedos y las ideas preconcebidas, ampliar la mente a nuevas posibilidades, imaginar los mejores escenarios y conocer las numerosas oportunidades que surgen del uso de las TIC en la educación; en el segundo momento de integración o nivel se sugiere el uso de conocimientos ya apropiados para la resolución de problemas en diversos contextos,

los docentes comienzan a generar ideas e incorporan nuevas tecnologías en la planificación, la evaluación y las prácticas pedagógicas a medida que se vuelven más conscientes del potencial de las TIC y se sienten más seguros al usar sus habilidades recién adquiridas; y cuando se pone un mayor énfasis en los ejercicios de creación ya se puede indicar que pertenece a un tercer nivel o "momento de innovación", que permite a los docentes pensar creativamente y ampliar los conceptos aprendidos previamente, en éste nivel los docentes se encuentran en un punto de sus carreras en el que están seguros de sí mismos, se sienten cómodos cometiendo errores mientras aprenden y motivados para impulsar a sus alumnos más allá de lo que ya saben..

Desde 2008, el Ministerio de Educación Nacional ha trabajado en el desarrollo de competencias genéricas transversales a todas las áreas de formación en todos los niveles educativos, incluida la educación superior. Estas competencias permiten monitorear la calidad de la educación en el país y tienen el potencial de convertirse en la característica definitoria de todos los niveles educativos, incluyendo la educación inicial, básica, media y superior.

La apuesta por dotar de competencias universales en todos los niveles educativos y con diferentes objetivos y programas formativos es una respuesta a las necesidades de la sociedad actual. El aprendizaje permanente, la comprensión de contextos y situaciones que requieren una toma de decisiones racional y la capacidad de analizar y criticar todo tipo de afirmaciones se han identificado como competencias que deben desarrollarse con fuerza en relación con el cambiante panorama tecnológico. Y los sorprendentes avances en el conocimiento público de lo que requerirá el futuro profesional, universitario, técnico o técnico.

Existe una creciente conciencia de la necesidad de una educación superior socialmente relevante, por lo que la formación de competencias generales derivadas de otras competencias más especializadas conforma un espectro deseable de iniciativas educativas en la educación superior y al mismo tiempo es un referente muy importante capaz de monitorear la calidad de la educación en todos los programas académicos de licenciatura. Sin embargo, es claro que las competencias

generales no pueden sustituir a las competencias específicas desarrolladas en las distintas enseñanzas superiores, ya que su desarrollo es complementario e integrado en estas últimas. Al enfatizar su importancia, no se pretende contradecir el especial énfasis en que cada universidad, en el marco de su autonomía académica y misión institucional, puede y desea adoptar un plan de estudios básico de forma transversal óptima para el desarrollo de todos sus egresados; especialmente maestros en formación.

Toda sociedad necesita preparar a las personas para el ejercicio efectivo del trabajo porque sin él no sería posible la estabilidad. El sistema educativo tiene la responsabilidad de apoyar este objetivo. Sin embargo, se corre el riesgo de que se intente reducir el proceso educativo a una preparación exclusiva para el trabajo y el mundo del trabajo sin considerar los demás fines de las instituciones educativas. Respecto a esto, Tobón (2015) afirma:

En la formación basada en competencias, cualquier nuevo conocimiento, valor, actitud o habilidad que en algún momento se vuelve valioso para la sociedad se convierte en una nueva competencia y, por tanto, en una nueva exigencia laboral. El plan de estudios en todos los niveles de la educación está actualmente sobrecargado con una enorme cantidad de información y contenido, lo que resulta en una crisis y el colapso del sistema tanto para docentes como para estudiantes. Para que la familia, los medios de comunicación, la comunidad y las empresas también asuman su responsabilidad en este sentido, se deben establecer límites en cuanto a la formación de competencias en las instituciones educativas como parte de la solución a este problema.

P104

La falta de competencia puede convertirse en un nuevo factor de exclusión social, pues su desarrollo requiere de docentes altamente motivados y capacitados, recursos institucionales apropiados, acceso a la tecnología, contacto con diversas expresiones culturales y un cálido ambiente familiar; donde muchos viven en la pobreza, las condiciones son difíciles en países donde los maestros están mal pagados y donde el estado reduce cada vez más su contribución al sistema educativo. Por otro lado, una gran parte de las personas que no cuentan con las habilidades

requeridas en el mundo empresarial son rechazadas porque no cumplen con los estándares del mundo empresarial. De acuerdo a lo anterior, es necesario realizar un proceso de integración de ideologías que favorezcan la formación humana integral, donde los desafíos de la productividad y competitividad se desarrollen a la par de los valores para la formación de una sociedad que favorezca la convivencia desde la ética ciudadana y cada individuo logre la construcción de su autorrealización.

A nivel de desarrollo curricular, las competencias brindan una perspectiva que incide directamente en la mejora de la calidad de la educación: Su propósito es clarificar sistemáticamente los requerimientos del mundo social y profesional del trabajo para orientar el desarrollo de contenidos y la planificación de estrategias de desarrollo curricular y evaluación desde a ellos. Además, apoyan la vinculación de las instituciones educativas con el entorno en el que las personas trabajan y viven.

En éste sentido, Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM), la organización profesional más grande dedicada a mejorar la educación matemática para todos los estudiantes. Basado en la Agenda de Acción Visionaria de 1980, el comité lideró el movimiento de estándares educativos al publicar los Estándares de Currículo y Evaluación en Educación Matemática (1989), que proporcionó una visión integral para la educación matemática K-12. En 2000, los Principios y estándares para la educación matemática del NCTM ampliaron los estándares de 1989 y agregaron principios básicos para la excelencia matemática en las escuelas.

Ampliación Marco Teórico

Durante la realización del análisis de los datos obtenidos de los informantes clave surgen diferentes temas que no habían sido tenidos en cuenta en el marco teórico y es por ello que se decide ampliar ésta sección para poder abarcarlos, éstos son los siguientes:

Desarrollo Curricular

Este concepto se considera como el proceso de creación del currículo de un país, comunidad o escuela, dicho procedimiento debe ser bien pensado y metódico

para producir un currículo de alta calidad; se debe considerar la sostenibilidad y el impacto a largo plazo, y además debe tener en cuenta los aportes de las partes interesadas, es decir, los diferentes actores de la comunidad educativa. Según algunos autores, se puede apreciar que: “Un plan de estudios con metodologías, recursos de aprendizaje necesarios, sustentos psicológicos para su aplicación y conocimiento de la cultura y contexto en el que se desarrollará es lo que se entiende por diseño y desarrollo curricular”, Meza, J (2012); así mismo, según Fernández A (n.d.) lo define como “una metodología, ya que especifica lo que debe enseñar el facilitador y lo que deben aprender los estudiantes o participantes de un curso, además de los propósitos, visión y misión del curso, así como estrategias, métodos y recursos de aprendizaje. , incluyendo bibliografía para que los participantes puedan realizar seguimiento”.

Gamificación

La gamificación es un nuevo enfoque metodológico que ha ganado un impulso significativo en el campo de la educación, los maestros han descubierto que estas actividades son bastante atractivas y están buscando aplicaciones que aumenten la flexibilidad de aprendizaje de los estudiantes mientras buscan formas de crear un aprendizaje significativo. Se pueden encontrar varias conceptualizaciones, dependiendo de los autores, por ejemplo: Según Contreras & Eguia (2017), “La gamificación, que puede utilizar para mejorar las experiencias de los usuarios y aumentar el compromiso, lealtad y diversión, se puede definir como el uso de mecánicas y elementos del juego en contextos distintos a los del juego tradicional”, por otro lado, para Macías, (2017) Gamificación es el término para herramientas de juego que aumentan la participación de los estudiantes, es decir, “el uso de programas informáticos basados en juegos para apoyar la enseñanza de la matemática y lograr el crecimiento de los estudiantes se denomina "gamificación", en el contexto de la educación matemática; también se puede encontrar la opinión de Kapp (2012) quién hace referencia a este término y explica que “la gamificación es el uso de elementos, técnicas y estrategias de juegos para promover el aprendizaje

aumentando la participación, fomentando la motivación y apoyando las habilidades de pensamiento crítico”.

Estas definiciones incluyen una serie de elementos pedagógicos significativos, empezando por el uso de la gamificación para fomentar el aprendizaje; el segundo punto de énfasis está en los elementos de los juegos digitales, como avatares, insignias, misiones, niveles, puntos, tablas de clasificación y recompensas virtuales, entre otros; en tercer lugar, se mencionan las estrategias de juego, que se concentran en los componentes del juego que promueven la interacción del jugador; también los posibles resultados de la gamificación son la motivación y el compromiso; el énfasis en las habilidades de pensamiento crítico, que son cruciales para el aprendizaje y podrían promover parcialmente a través de la gamificación, constituye el cuarto elemento pedagógico de estas definiciones. Por otro lado la educación puede convertirse en una actividad inmersiva con la ayuda de la gamificación, lo que hace que los estudiantes se sientan completamente comprometidos con su proceso de aprendizaje (Perrotta et al., 2013).

Herramientas de comunicación

Debido a su capacidad para facilitar el intercambio de conocimiento científico, brindar acceso a contenido de una variedad de orígenes lingüísticos y culturales, y apoyar la colaboración de los estudiantes y la comunicación sincrónica y asincrónica, las TIC se consideran herramientas de gestión del conocimiento y de comunicación que mejoran y hacen que el aprendizaje sea significativo para los estudiantes, Johnson y Johnson (1999, p. 263) Enfatizan que el conocimiento es social y se crea a través de esfuerzos grupales para aprender, comprender y resolver problemas; de esta manera, la incorporación de las TIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje brinda a docentes y estudiantes más oportunidades y recursos para la interacción social. Como resultado, los docentes transfieren gradualmente más y más responsabilidades de aprendizaje a sus alumnos, lo que les permite desarrollar una mayor autonomía y promover su propio aprendizaje a través de discusiones

conceptuales y relaciones de apoyo. (Serrano y Pons, 2011, p. 15)

El modelo pedagógico socioconstructivista considera el aprendizaje como una experiencia social que resulta de la construcción del conocimiento dentro de un contexto social y cultural particular. (Servicios Educativos del Magisterio, 2003, p. 134), donde las redes sociales y las comunidades de aprendizaje se forman como resultado de las interacciones entre los estudiantes, y donde aprender significa aprender junto a otros. (Márques, 1999). El uso de las TIC en la educación requiere del estudiante la búsqueda, análisis y comparación de la información con sus conocimientos de referencia y la construcción de ideas, con lo cual se produce un aprendizaje significativo y se fortalece la comunicación con compañeros y docentes, así como la construcción de grupos generadores de conocimiento, lo que conduce al trabajo colaborativo; por ello, los conocimientos y aprendizajes obtenidos en la dinámica de estas interacciones sociales son en parte resultado de ello. (Cerezo, H, 2006, p. 16)

Herramientas de Evaluación

Uno de los aspectos de la educación que puede necesitar más atención es la evaluación. Si bien se ha avanzado en esta área, es necesario hacer más para abordar los cambios y transformaciones emergentes en las prácticas educativas y de aula. Para reconocer los diversos tipos y niveles de aprendizaje que se pueden reportar antes, durante y después de un proceso educativo formal e informal, es necesario repensar el sistema de evaluación. Por ello, las tecnologías son un instrumento mediador clave que ayudará a resolver este desafío. Un sistema que sea capaz de identificar, retroalimentar y evaluar procedimientos, avances y resultados diversos según lo que se pretenda evaluar y el sujeto evaluado.

Existen muchas concepciones evaluativas diferentes, estructuradas y fundadas desde la perspectiva que la aborda, como pedagógica, didácticas, metodológicas, instrumentales o estratégicas. Solo por dar algunos ejemplos de cómo se ha reflejado el fenómeno de la evaluación en los últimos años están el aprendizaje basado en

problemas, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en juegos, la evaluación de portafolios y el análisis de casos. (Rust, 2002). Estas estrategias pueden resultar novedosas para algunas instituciones y sus currículos, pero su aplicación redundaría en una mejora en los procesos de evaluación si se cumplieran las siguientes condiciones: a) Hacer que el estudiantado se sienta comprometido e involucrado en el proceso de evaluación; b) Reconocer la importancia de la autoevaluación en el proceso de mejora; y c) Ser capaz de procesar y comprender los resultados como una mejora en el proceso de evaluación, no sólo para el alumnado sino también para el profesorado. (Bordas y Cabrera, 2001). Las TIC se observan como mediadoras de procesos donde es posible encontrar que la aplicación de estas estrategias se hace posible desde el interés docente, con el uso de estrategias como las mencionadas anteriormente y la promoción del cambio en las prácticas de enseñanza-aprendizaje y evaluación. Esto se hace con el fin de renovar y transformar algunas de las estrategias que se están implementando en los procesos de enseñanza y aprendizaje y, por supuesto, en la evaluación. (Muñoz, 2008)

A la hora de evaluar, es obvio que la tecnología ofrece un amplio abanico de oportunidades, pero todo dependerá de cuatro factores importantes que hay que tener en cuenta, el contexto o ambiente de aprendizaje en el que se lleva a cabo el proceso educativo, el enfoque pedagógico utilizado en el aula, los tipos de evaluación preferidos y acordes con la estrategia sugerida y, por último, las TIC o tecnologías disponibles. Dichas tecnologías empleadas en la evaluación deben ser vistas como herramientas mediadoras que apoyan y fortalecen las estrategias. También deben reflejar constantemente el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para desarrollar una aplicación adecuada y controlar su eficacia en la actividad correspondiente, estos procesos de integración de tecnología deben llevarse a cabo en contexto, ya sea social o tecnológico. Con estos parámetros será sencillo identificar una herramienta TIC o una tecnología que medie en el proceso, teniendo en cuenta el conocimiento conceptual y procedimental de esta, además es relevante considerar la teoría de la evaluación sobre la que se trabaja la mencionada estrategia, para

identificar el propósito, el tipo de evaluación y lo que se pretende evaluar. (Pásztor et al., 2015). Sin embargo, no hay duda de que la tecnología basada en la evaluación o mediada por las TIC es todavía un campo en desarrollo que necesita más investigación.

Brecha Tecnológica

Según Serrano y Martínez (2003) Es posible definir la brecha digital como la diferencia entre quienes utilizan habitualmente las TIC y quiénes no; incluso cuando las personas tienen acceso a las TIC pero no pueden usarlas por falta de conocimiento, la brecha persiste.

La desigualdad de oportunidades para acceder a la información, el conocimiento y la educación a través de las NTIC (Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación) se denomina “brecha digital”. La brecha digital es una combinación de factores socioeconómicos, en particular las limitaciones y la falta de infraestructura informática y de telecomunicaciones, en lugar de estar relacionada únicamente con cuestiones tecnológicas. (Serrano y Martínez, 2003).

El avance de las TIC observado durante la revolución industrial anterior ha permitido el acceso global a la información, lo que permite democratizar el conocimiento en la medida en que se garantiza la conectividad de las personas a la red. En ese orden de ideas, el potencial para dispersar los beneficios de la cuarta revolución industrial entre la población depende de la capacidad de cerrar la brecha digital entre los hogares.

Dado que el concepto de brecha digital no se limita a las disparidades de conectividad que pueden presentar los hogares, puede verse desde una variedad de ángulos y tiene un impacto directo en la accesibilidad a la información y la comunicación. Según afirma Camacho (2005) Se pueden utilizar tres perspectivas diferentes para estudiar el tema: primero, el tema de la infraestructura se relaciona con los diversos elementos físicos que tanto los hogares individuales como la nación en su conjunto necesitan para conectarse a la red (servidores, fibra óptica, hardware,

etc.). En segundo lugar, la falta de capacitación dificulta el uso de las TIC por parte de las personas porque desconocen su funcionamiento, por lo que la infraestructura es insuficiente para garantizar la conectividad de las personas. En tercer lugar, el énfasis en el uso de recursos examina las barreras que impiden que las personas utilicen los recursos y servicios proporcionados por la red, como la atención médica en línea, el aprendizaje a distancia, el teletrabajo, el entretenimiento digital, etc.

Algunos organismos multilaterales han desarrollado algunas metodologías para la estimación y descripción de la brecha digital; la OCDE señala que también se deben evaluar otros aspectos de la infraestructura, como la cantidad de computadoras, acceso a Internet, televisores y teléfonos móviles. Las principales variables a considerar son los ingresos y la educación, seguidas por el tamaño de la familia, la edad, el género, la raza y otros factores como la ubicación y el idioma; mientras que el Banco Mundial cuenta con una Matriz de Evaluación del Conocimiento (Knowledge Assessment Matrix, KAM), en la que examina el desempeño de tres áreas: el sector de las TIC, las libertades civiles y el clima político general. El Ministerio TIC de Colombia emite un informe trimestral sobre la industria, detallando los indicadores de seguimiento que ha creado para el acceso a internet fijo, acceso a internet móvil, telefonía fija y telefonía móvil (MinTIC, 2021).

El índice de brecha digital regional para Colombia es descrito por el MinTIC como una variable sintética construida a partir de indicadores en cuatro dimensiones: motivación, acceso material, habilidades digitales y el uso; las principales fuentes de datos utilizadas por el ministerio para crear el índice son las Encuestas de Calidad de Vida y Presupuesto de los Hogares realizadas por el DANE, junto con la Encuesta de Ministerio TIC y las Estadísticas de Educación del Ministerio de Educación Nacional (MEN). Debido a la pandemia del COVID-19, se ha vuelto más importante desarrollar políticas públicas para cerrar la brecha digital en Colombia. Se han puesto en marcha nuevos enfoques para aumentar la cobertura de difusión de noticias, autocuidado y educación. (MINTIC 2020)

Se sugirió que la Ley 1978 del 25 de julio de 2019 (Ley de Modernización), que se basa principalmente en que el 70% de los hogares colombianos cuenten con conexión a internet, se podría implementar como prioridad y que finalmente en el sector TIC se podría desplegado hacia una infraestructura de alto costo. También se emitieron los Actos 464 y 555 de 2020 en atención a la emergencia sanitaria, en los cuales ambos argumentaban que los servicios de telecomunicaciones eran necesarios y debían ser considerados servicios esenciales (MinTIC, 2020).

Creación de Contenido Multimedia

Una habilidad clave para los educadores en el campo de la educación, particularmente en el proceso de transferencia de conocimiento, es la creación de contenido multimedia. Si bien existen muchas herramientas que facilitan la creación de contenido multimedia, sigue siendo crucial que los docentes planifiquen la información que se registrará, ya que dependerá de los objetivos que se quieran cumplir y del tipo de alumno al que se dirija. El docente tiene la capacidad de presentar la información de manera didáctica y cumplir con los objetivos de aprendizaje mediante la creación de contenido multimedia.

Las imágenes son una de las muchas herramientas que se pueden utilizar para presentar contenido. El docente tiene el potencial para que los estudiantes asocien o comprendan el concepto que están tratando de captar y reflexionar sobre un tema a través del dibujo plasmado. Una consideración importante es que al momento de presentar el contenido, es necesario evaluar si efectivamente comunica la idea de manera directa y gráfica, facilitando así el proceso de enseñanza y aprendizaje. Es más práctico utilizar herramientas o aplicaciones que te permitan crear presentaciones o videos personalizados porque aunque en plataformas como YouTube se pueden encontrar muchos productos audiovisuales, muchas veces no son específicos del tema que se está tratando.

Sin embargo, la tecnología siempre avanza, y si a esa imagen se le agregaran sonidos y movimientos, tendríamos un recurso educativo interactivo y personalizado

que respaldaría el resultado de aprendizaje deseado. Para crear productos audiovisuales personalizados y utilizarlos como material didáctico en el aula, puede utilizar una variedad de aplicaciones. Estos materiales tienen un impacto audiovisual significativo, particularmente en los primeros niveles educativos.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), que son una herramienta esencial para la instrucción en el aula, han cambiado significativamente la forma en que se imparte la educación. Entre las ventajas que ofrece podemos destacar la presentación interactiva de la información, la posibilidad de crear contenido multimedia personalizado en función del objetivo curricular que se quiera presentar y el nivel educativo al que va dirigido, así como la facilitación del aprendizaje, además del fomento de la participación de los estudiantes y también permite a los estudiantes desarrollar sus habilidades cognitivas, sociales y de expresión. Dado que los estudiantes actualmente dependen en gran medida de la tecnología, es crucial que el docente incorpore recursos multimedia en sus lecciones, ya sean sus propios trabajos originales o videos compartidos o presentaciones abiertas en Internet. Hacer uso de las nuevas tecnologías a su favor es una excelente manera de involucrar a los estudiantes y obtener mejores resultados.

Creación de Contenidos Digitales

La creación de contenido digital implica idear y crear recursos en varios formatos para distribuirlos a través de diversos entornos digitales y brindar información útil a los usuarios. La distribución de contenido digital educativo generalmente ocurre en entornos denominados LMS (Learning Management Systems). Además, el desarrollo de contenido digital educativo ha cambiado con el tiempo, evolucionando al mismo tiempo que el enfoque de aprendizaje electrónico (e-learning). Actualmente se dispone de recursos audiovisuales (videos, podcasts, infografías, webinars) además el desarrollo de píldoras formativas adaptadas a soportes móviles.

Sin embargo, además de discutir la definición de creación de contenidos

digitales educativos, también debemos examinar su utilidad, o dicho de otro modo, el propósito de crear buenos contenidos digitales: Ayudan a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, facilitan a los usuarios el seguimiento de las acciones formativas, repercuten positivamente en los usuarios de forma inmediata, fomentan la participación de los alumnos y elevan la tasa de finalización de cada sesión formativa.

Estos seis pasos deben seguirse a la hora de producir contenidos digitales para una actividad formativa exitosa

- Análisis y objetivos

Para comenzar, es necesario analizar las características del proyecto de capacitación, incluidos su contenido, los estudiantes, el objetivo y los métodos. De igual forma, podremos personalizar el marco instruccional que servirá de base para el contenido digital.

- Desarrollo del material en bruto

Este trabajo se enfoca en abordar la autoría del contenido, o armar la base teórica y práctica del curso.

- Revisión ortotipográfica y adaptación pedagógica

En esta tercera fase se completarán las siguientes tareas para la producción de contenidos digitales educativos: evaluación y control del plagio; análisis de contenido de acuerdo con habilidades y competencias objetivas; corrección de estilo; corrección ortotipográfica; revisión de la bibliografía; creación de evaluaciones y actividades didácticas; y elaboración de glosarios.

- Diseño gráfico y producción audiovisual

¡Llegamos a la cuarta fase! Nos basaremos en la adaptación anterior inyectando mucha creatividad. Para que el usuario se enganche con el contenido y el proceso de aprendizaje sea exitoso, buscaremos fórmulas efectivas. La creación de

todos los recursos audiovisuales así como la creación de recursos gamificados son ahora relevantes.

- Digitalización final del contenido

Una vez que se han creado todos los materiales anteriores, es hora de organizarlos en pantallas a las que los usuarios puedan acceder y utilizar para participar en la actividad de formación.

- Implementación y medición

El contenido puede incorporarse a un determinado entorno de aprendizaje una vez desarrolladas las pantallas interactivas de la acción formativa. La medición y evaluación de su impacto en el proceso de aprendizaje será crucial a partir de los resultados de su integración. Entonces podremos desarrollar nuevos métodos para producir contenido digital en el futuro.

Docente Mediador

León (2014) afirma que en la mediación pedagógica se respetan los ritmos de aprendizaje únicos de cada alumno y que el papel del profesor no es simplemente impartir conocimientos sino permitir que el alumno reflexione sobre cómo utiliza el objeto de aprendizaje. Por otro lado Serrano y Pons (2011) Al escribir, hacen referencia a la mediación utilizando frases como "influencia educativa" o "ayuda": “(...) Para crear la necesaria aproximación entre los significados que construye el estudiante y los significados que representan los contenidos curriculares, la influencia educativa debe entenderse en términos de ayuda dirigida a mejorar los procesos vinculados a la actividad constructiva del estudiante”. En consecuencia, el docente actúa como mediador para ayudar a los alumnos a alcanzar el fin último de la educación: “aprender a aprender”. Esto se hace ayudándolos a crear sus propios modelos mentales que les permitirán lograr un aprendizaje y una comprensión significativos (aprendizaje conceptual, aprendizaje procedimental y aprendizaje actitudinal), que también involucra procesos afectivos y emocionales además de los

cognitivos.

Las metas y objetivos de aprendizaje son establecidos por el docente mediador, quien también dirige su cumplimiento, establece responsabilidad y disciplina mientras organiza y controla el ritmo del curso; para garantizar que todos los estudiantes participen en el proceso de formación, debe diseñarse utilizando técnicas de aprendizaje colaborativo que enfatizan la interacción y la comunicación. El profesor mediador sirve de enlace entre el estudiante y los contenidos, ayudando a este último a aprender los significados que comparten esos contenidos. Todo lo anterior, teniendo en cuenta el papel crucial del docente mediador en cualquier procedimiento formativo: planificar la evaluación tanto de la enseñanza como del aprendizaje; mientras que la evaluación de la enseñanza puede ayudar a identificar áreas de mejora en el proceso de enseñanza y aprendizaje, la evaluación del aprendizaje puede ayudar a determinar en qué medida se han alcanzado las metas y objetivos propuestos.

Interacción del Estudiante en su Aprendizaje

Las actividades en las que se involucran los estudiantes para cumplir con sus metas educativas deseadas se conocen como procesos de aprendizaje. Si bien se dan en un contexto social y cultural, son una actividad individual que se produce a través de un proceso de interiorización en el que cada estudiante integra los nuevos conocimientos a sus estructuras cognitivas preexistentes. Así, el proceso de construcción del conocimiento implica tanto un componente personal como social.

Los entornos de aprendizaje ricos en fuentes de información permiten a los estudiantes explorar, observar y analizar una variedad de fenómenos y situaciones; este aspecto facilita la construcción del conocimiento al estimular la comprensión conceptual, la flexibilidad mental, la creatividad y la innovación, y así motiva a los estudiantes a convertirse en creadores de su propio conocimiento. (Ruiz, Mendoza, y Ferrer, 2014)

Ahora existen foros, wikis, chats y un sinnúmero de recursos técnicos que hacen

que el aprendizaje en grupo y el trabajo colaborativo sean perfectos, incluso cuando el grupo no se reúne físicamente en el mismo lugar y hora. La mayoría de las experiencias de educación a distancia mediadas por la tecnología toman como eje la relación docente-alumno, brindando una serie de materiales y actividades que el alumno debe resolver solo. Cada participante puede tomarse el tiempo necesario para leer, reflexionar, escribir y revisar antes de compartir dudas o información con los demás gracias a herramientas asincrónicas, que permiten la participación y el intercambio de información desde cualquier lugar y en cualquier momento. (Sigalés, 2002)

Fundamentación Legal.

Todo trabajo de investigación requiere de registros legales específicos que la sustentan y sirven como testimonio de apoyo, en éste caso se han tomado como referencia los siguientes:

Constitución Política de Colombia

En su Artículo 20. “Toda persona tiene derecho a ser libre de pensar y actuar como le plazca, a recibir y difundir información precisa e imparcial y a utilizar los medios de comunicación. Son socialmente responsables y libres. En condiciones justas, se garantiza el derecho de rectificación. Ningún contenido será censurado”.

Y en su Artículo 67. “El acceso al conocimiento, la ciencia, la tecnología y otros bienes y valores culturales se busca a través de la educación, que es a la vez un derecho humano fundamental y un deber cívico con finalidad social. La educación enseñará a los colombianos a respetar los derechos humanos, defender el estado de derecho y defender la democracia. También les enseñará cómo trabajar y divertirse mientras contribuye al avance de la cultura, la ciencia, la tecnología y la protección del medio ambiente...”

Estos artículos son importantes pues permiten la libertad de expresión y los aportes que se hagan al proceso educativo, en este caso la introducción de la

tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.

Ley 115 de Febrero 8 de 1994

“Por la cual se expide la ley general de educación”

En su artículo 1o. Objeto de la ley. El fundamento de la educación es una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, derechos y obligaciones. La educación es un proceso de formación personal, cultural y social a largo plazo.

En el artículo 4o. Calidad y cubrimiento del servicio. Garantizar la calidad de la educación y fomentar el acceso al servicio educativo público es deber del Estado, la sociedad y la familia. La Nación y las entidades territoriales también son responsables de asegurar su cobertura.

El estado debe abordar de manera consistente los factores que contribuyen a la calidad y mejora de la educación. En particular, garantizará que los educadores estén calificados y capacitados, que los maestros sean promovidos, que los recursos y métodos educativos sean efectivos, que se lleven a cabo investigaciones e innovaciones educativas, que se proporcione orientación educativa y profesional, y que el proceso educativo sea inspeccionado y evaluado.

En el artículo 5o. se expresan los fines de la educación. De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política. En su numeral 7. El acceso al conocimiento, la ciencia, la tecnología y demás bienes y valores culturales, así como el fomento de la investigación y la creación artística en todas sus formas.

ARTICULO 21. Objetivos generales de la educación básica primaria. En el literal c) Desarrollar y refinar el pensamiento lógico y analítico para la interpretación y resolución de problemas en la ciencia, la tecnología y la vida diaria. e) la adquisición de las habilidades matemáticas necesarias para controlar y aplicar operaciones matemáticas básicas y procesos lógicos rudimentarios en una variedad de contextos, así como la capacidad para resolver problemas que requieran estas habilidades; ñ) el desarrollo de las habilidades necesarias para el funcionamiento social independiente.

ARTICULO 22. Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de

secundaria. En el literal c) el desarrollo literal de habilidades de razonamiento lógico a través del dominio de sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, conjuntos de operaciones y relaciones, así como su aplicación a la interpretación y resolución de problemas tecnológicos, científicos y prácticos. g) Introducción a los campos más vanguardistas de la tecnología moderna e instrucción en disciplinas, procedimientos y métodos que permitan el desempeño de una función socialmente útil.

En el artículo 23. Áreas obligatorias y fundamentales. En el numeral 8. Matemáticas. Y en el numeral 9. Tecnología e informática.

En el artículo 104. El educador. Como factor fundamental del proceso educativo en el literal a) Se le brindará educación y actualización profesional.

En el artículo 110. Mejoramiento profesional. La instrucción estará a cargo de personas con acreditada idoneidad moral, ética, pedagógica y profesional. Con el fin de brindar a los educadores oportunidades de crecimiento profesional y brindar servicios educativos de alta calidad, el Gobierno Nacional establecerá las condiciones necesarias. La nación, los territorios, las instituciones educativas y los propios educadores serán responsables de dicho mejoramiento.

Ley N° 1341 del 30 de julio 2009

"Por la cual se definen principios y conceptos sobre la Sociedad de la Información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - TIC-, se crea la agencia nacional de espectro y se dictan otras disposiciones"

En su artículo 1, **principio orientador 1**: "Se debe dar prioridad al uso y acceso a las tecnologías de la información y la comunicación. De acuerdo con sus responsabilidades, el Estado y todos los demás agentes del sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones deben trabajar juntos para priorizar el acceso y uso de estas tecnologías en la creación de bienes y servicios"

En su **principio orientador 7** del mismo artículo: "El derecho a los

servicios básicos de TIC y el derecho a la comunicación, la información y la educación.”: De conformidad con los artículos 20 y 67 de la Constitución Nacional, el Estado garantizará a todos los ciudadanos de Colombia el derecho al uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones para el pleno ejercicio de los siguientes derechos: “la capacidad de comunicar libremente sus ideas y opiniones, de estar informado y recibir información veraz, de recibir una educación y tener acceso al conocimiento, así como la libertad de utilizar la ciencia, la tecnología y otros productos y valores culturales”. Adicionalmente “la libertad de expresión y la capacidad de compartir ideas, el derecho a saber y acceder a información fáctica e imparcial, el acceso a la educación y al conocimiento en general, así como la libertad de usar la ciencia, la tecnología y otros productos y valores culturalmente significativos.”

Y en su **ARTICULO 39.- ARTICULACIÓN DEL PLAN DE TIC:** El Plan TIC se articulará en coordinación con el Plan de Educación y otros planes sectoriales del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones con el fin de promover la coordinación de esfuerzos, la utilización efectiva de los recursos y el avance de metas compartidas.

Apoyará al Ministerio de Educación Nacional para:

1. Fomentar el emprendimiento en TIC, desde los establecimientos educativos, con alto contenido en innovación
2. Poner en marcha un Sistema Nacional de alfabetización digital.
3. Capacitar en TIC a docentes de todos los niveles.
4. Incluir la cátedra de TIC en todo el sistema educativo, desde la infancia.
5. Ejercer mayor control en los cafés Internet para seguridad de los niños

Esta ley es importante porque permite hacer uso de las TIC dentro de proceso educativo, especialmente en el área de matemáticas, que es uno de los ejes importantes en ésta investigación.

Programa Nacional Uso de Medios y Nuevas Tecnologías,

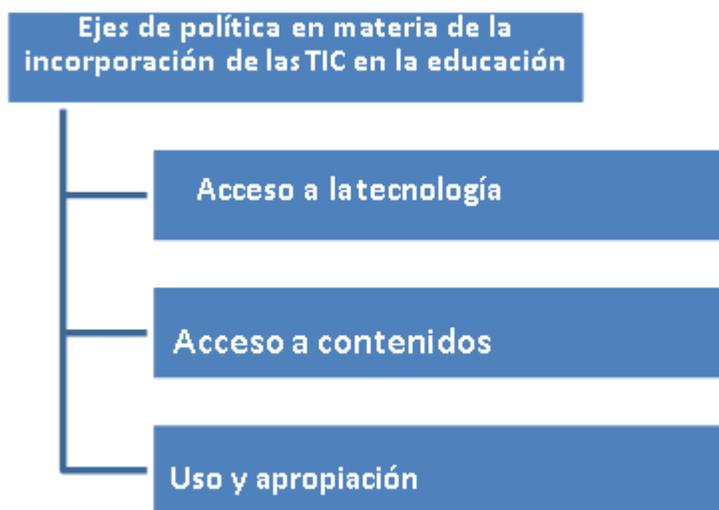
En el Programa estratégico para la competitividad, Ruta apropiación de tic en el desarrollo profesional docente para educación superior, MEN, Versión marzo 31 del2008, Medellín Colombia; surgen varios tópicos importantes con respecto al tema objeto de estudio.

En este documento el Ministerio de educación Nacional (MEN) expone:

Es fundamental que los procesos estén directamente relacionados con la vida académica para que las mejoras en la calidad de la educación sean continuas y efectivas. Esto sugiere que se debe poner énfasis en las técnicas pedagógicas de los docentes y el aprendizaje de los estudiantes. De la misma manera, se siente que los docentes necesitan mantenerse al día con los acontecimientos actuales para desempeñarse en un nivel superior como profesionales y poder cumplir con las demandas del mundo moderno tanto a nivel personal como profesional.

Esto significa que a los docentes se les deben proponer cursos de formación continua para garantizar un desarrollo profesional coherente, progresivo y lógico de los docentes. El Plan Nacional para el Uso de Medios y Nuevas Tecnologías ha desarrollado una propuesta para abordar los temas de uso y difusión de las TIC, que brinda a los docentes del país la oportunidad de pasar del uso personal de las TIC al uso básico de las mismas, además de su apoyo económico y profesional para el uso pedagógico de modelos de innovación educativa sostenible para la implementación del uso y financiamiento de las TIC.

Con el fin de incentivar el uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) al servicio de mejorar la calidad y equidad de la educación, así como la competitividad de los ciudadanos del país, el Ministerio de Educación Nacional ha identificado en materia de incorporación de las TIC en el contexto educativo tres grandes ejes de política



Ejes de política para incorporación de TIC en educación.

Fuente: Elaboración propia

De igual forma, éste mismo ente afirma que el proceso de apropiación de TIC para el desarrollo profesional docente:

Propone dos procesos de preparación subjetiva dinámicos y permanentes (conciencia e inclusión) que ayuden a enfrentar miedos, resistencias o dificultades o ayuden a fortalecer la mediación tecnológica desde una perspectiva actitudinal. Se espera promover la formación docente innovadora en el uso de las TIC para mejorar su campo principal (educación primaria y secundaria) o disciplina (educación secundaria) y el desarrollo continuo de las competencias de los estudiantes. . Asimismo, se formularon dos momentos críticos de preparación cognitiva (iniciación y profundización) para asegurar una cualificación personal y profesional coherente e interconectada en el uso y aplicación de las TIC para promover el desarrollo de cuatro competencias (pedagógica, comunicativa y de cooperación, ética y Tecnología)

Según el reciente informe de Lugo, López, Toranzanos y Corbetta (2014), del Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina (Siteal), Las opciones de políticas de infraestructura tecnológica se basan en la oferta en lugar de satisfacer la demanda real, lo que genera gastos innecesarios y políticas defectuosas o ad hoc. En consecuencia, los autores de este informe creen que solo estados fuertes

con capacidad regulatoria pueden anteponer la inclusión social y digital a los intereses del mercado y garantizar de manera efectiva la democratización del acceso y oportunidades concretas para los ciudadanos. Aprovecha al máximo este acceso.

Estos aspectos son muy importantes pues el ente que rige la educación en Colombia ya se dio cuenta que la base de la educación radica en los docentes y su formación, sin embargo, se deben establecer políticas racionales y efectivas que contribuyan al mejoramiento del proceso educativo.

CAPITULO III

Marco Metodológico Naturaleza de la Investigación

El paradigma cualitativo fue elegido para el proyecto de acuerdo con su naturaleza, lo que implicó algunas de las estrategias, procedimientos y actividades que se presentan en la siguiente sección:

Definición del Paradigma.

El paradigma naturalista (interpretativo) permite comprender que la realidad es dinámica y multifacética, centrándose en el comportamiento humano, la práctica social, la comprensión y el significado; el objetivo principal del paradigma interpretativo no es encontrar explicaciones arbitrarias para la sociedad y la vida humana, sino profundizar la conciencia y la comprensión de las causas de la realidad, en éste caso la enseñanza de la matemática; pues se tiene como finalidad explicar e interpretar la práctica educativa desde las competencias docentes, no sólo con objeto de conocerla, sino especialmente con intención de mejorarla por ello fue seleccionado para esta investigación; como se aplica la lógica inductiva, de lo particular a lo general de los datos a las generalizaciones no estadísticas, por ello surge la teoría.

Según Fraile y Vizcara (2009), Un enfoque naturalista permite comprender y explicar realidades educativas específicas sin considerar causas y efectos. El deseo de comprender la realidad cotidiana de la educación, además, la selección de estudios naturalistas y etnográficos in situ y de quienes estudian con ellos para ser objeto de investigación.

Enfoque de la investigación.

El enfoque utilizado fue el cualitativo debido a que la investigación cualitativa tiene sus raíces en la síntesis de actores sociales de Weber; esto se debe a que el sujeto es capaz de explicar el comportamiento social en su propio contexto a través de esta comprensión o Verstehen (Weber, 2005). Sin embargo, las decisiones sobre los métodos de investigación no son elecciones conscientes, irracionales o de sentido común del investigador, sino que resultan de un procedimiento metodológico respaldado por una epistemología que definirá y guiará las elecciones metodológicas (Valles, 2000).

Método de la investigación

Para esta investigación el método seleccionado es el fenomenológico hermenéutico; La fenomenología es una corriente filosófica desarrollada a mediados del siglo XX por Edmund Husserl. Según Patton (citado en Latorre, 1996), este enfoque se centra en cómo los individuos dan sentido a sus experiencias vividas. En otras palabras, el enfoque fenomenológico permite el estudio de la conciencia humana, es decir, formas de conocer la esencia, de percibir la vida a través de la experiencia, el significado que la envuelve y que se definen en la vida espiritual de un individuo. Es por ello que se contó con la participación de profesores de matemáticas para explorar como fue sido su formación profesional, en especial las competencias digitales docentes para la enseñanza del área de formación y enseñanza.

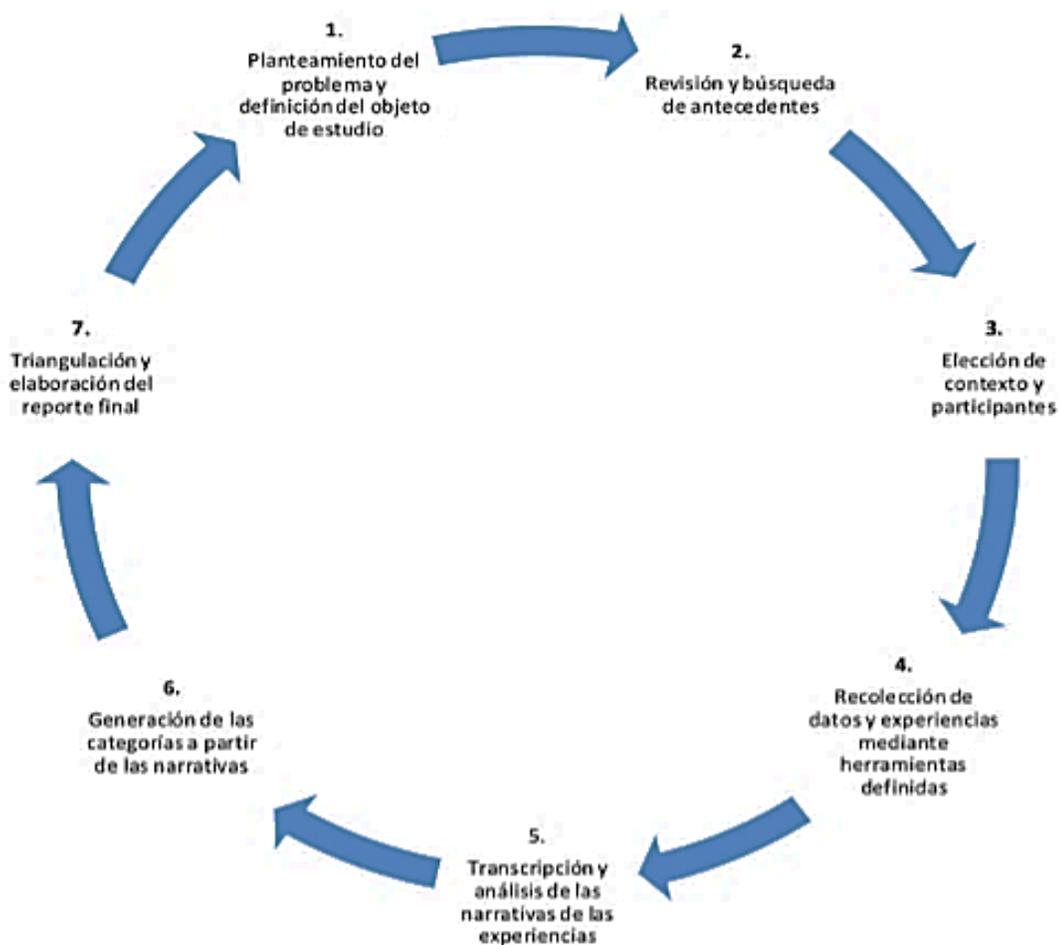
En relación al paradigma interpretativo-fenomenológico, se puede señalar que el fundamento epistemológico del carácter hermenéutico es la comprensión de la realidad social a través de los ojos de los sujetos que la experimentan. Este Paradigma Interpretativo (cualitativo, naturalista), en concordancia con lo expresado por Rodríguez y otros (2005), busca "...estudiar las creencias, intenciones y otros aspectos del proceso educativo que no son directamente observables ni susceptibles

de experimentación para comprender la realidad educativa desde la perspectiva de las personas involucradas” (p. 10), Esto indica que el paradigma analiza las interacciones, actitudes y percepciones de los participantes para tratar de comprender el significado personal de los eventos...

Para Husserl (1998), “los significados permiten a un acto ser dirigido hacia un objeto bajo una apariencia concreta, determinan a la vez hacia qué objeto se dirige la mente en cada momento” (p.3). Esta idea apuntó a la reflexión sobre la valoración que otorgan los docentes al desarrollo de competencias digitales para la enseñanza de la matemática, sus concepciones, creencias. Esto permitió posteriormente el avance de la investigación, interpretar estos significados con el fin de generar un aporte teórico para el desarrollo de competencias digitales para la enseñanza de la matemática desde la perspectiva de la motivación del estudiante en el contexto que determina esa realidad y con ella la posibilidad de una comprensión de la ocurrencia del hecho estudiado mediante esta posturametodológica.

Así mismo, el método que sustentó la presente investigación fue el Fenomenológico; para Husserl (ob.cit), el propósito de este método es explicar la naturaleza de las cosas, los fenómenos y la esencia de la realidad. El objetivo es comprender la experiencia de la vida en su complejidad; esta comprensión a su vez busca conciencia y significado de los fenómenos u objeto de estudio. Desde este planteamiento fenomenológico, la presente investigación buscó abordar la enseñanza de la matemática desde la realidad del aula de clase (presencial o virtual, ambientes híbridos) con el fin de analizar esta problemática e interpretarla, tomando en consideración la visión de los sujetos que forman parte de estos escenarios educativos teniendo como base las competencias digitales del docente. En este sentido, el aprendizaje experiencial a través de historias, narraciones y anécdotas es esencial para comprender e incluso cambiar estas dinámicas de fondo.

Etapas o Fases de la investigación



Fases de la investigación.

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico anterior da una idea clara acerca de los pasos que se debieron tener en cuenta y que se siguieron al desarrollar el presente trabajo de investigación mediante el método fenomenológico, es bastante completo y detallado en cada una de las etapas.

Informantes Clave.

Al tratarse de una investigación cualitativa no existe población, ni muestra,

sino que se tomaron tres informantes clave, que fueron algunos docentes de matemática con los cuales se trabajó todo lo relacionado con el objeto de estudio. Estos seis docentes del área de matemáticas del municipio de Sardinata, relacionados a continuación:

2 del Colegio Alirio Vergel Pacheco

2 del Colegio Nuestra Señora de las Mercedes

1 del Colegio Argelino Durán Quintero

1 del CER San Roque

Técnicas e instrumentos de recolección de información.

Para Denzin y Lincoln (2005, p. 643, tomado de Vargas, 2012) la entrevista es “una conversación, es el arte de realizar preguntas y escuchar respuestas”. La personalidad del entrevistador tiene un impacto significativo en este método de recopilación de datos.

Se puede acceder a un mismo tema de investigación utilizando diferentes métodos de recopilación de información, por lo que los investigadores necesitan comprender las técnicas y métodos disponibles en su campo y evaluar su aplicabilidad a la luz de las preguntas formuladas, para que la técnica, a su vez, la aplicación, los investigadores puede confiar en adaptarlos ampliamente y utilizar diferentes herramientas para recopilar información.

Los métodos utilizados para realizar observaciones de la realidad forman parte de las técnicas científicas de recopilación de datos (en el sentido epistemológico), así como desarrollar instrumentos (tests, encuestas, entrevistas, protocolos de proyección, dispositivos mecánicos de imagen, etc.) en instrumentos, para ello es necesario determinar que es posible observar con estos instrumentos y registra los fenómenos a probar; lo más importante es que los instrumentos miden lo que se pretende medir, así mismo existen procedimientos establecidos y

procedimientos estandarizados para la aplicación de estos instrumentos al tema o fenómeno social objeto de estudio y la calidad de los datos que de ellos se obtienen y en definitiva procesada. Sin añadir prejuicio o distorsión a su interpretación, la información es analizada.

Inicialmente se pensó en la realización de entrevistas con los informantes clave, pero se debió realizar una revisión documental, por decirlo de alguna manera, con respecto a los antecedentes del objeto de estudio, teniendo en cuenta la parte jurídica (leyes que den respaldo a la investigación); las teorías relacionadas con el mismo (Teoría del aprendizaje significativo, Teoría de las situaciones didácticas en la matemática, Teoría de la transposición didáctica, Teoría del aprendizaje rizomático); de igual forma temas relacionados como las TIC, TAC, AVA, OVA, en fin, todo lo relacionado con la parte virtual y el desarrollo de competencias docentes para la enseñanza de la matemática tanto de manera virtual como presencial; todo esto con el fin de recolectar suficientes datos para realizar un análisis a profundidad.

La entrevista es ampliamente utilizada como técnica de investigación en la mayoría de las disciplinas empíricas. Según Yuni (2014), “La tecnología permite a las personas hablar sobre sus experiencias, sentimientos, pensamientos, etc. utilizando un rasgo de la condición humana: nuestra capacidad de comunicación.” Una entrevista toma muchas formas, que dependen en gran medida de qué tan bien se modere la interacción entre el investigador y los participantes; a través de la entrevista puede obtener información sobre los pensamientos, creencias y percepciones del entrevistado, y qué oportunidades ofrece la entrevista como herramienta muy amplia, que brinda acceso a información sobre los fenómenos estudiados en distintos contextos temporales, ya que permite cuestionar el pasado, sobre el presente, pero también sobre las expectativas futuras.

Pollit y Hungler (1998) sostienen que “preguntar a las personas qué piensan, sienten o creen es la forma más directa de conocer estas cosas.”. Por ello, la técnica de la entrevista permite al investigador acceder a información a la que no puede acceder de otra forma, como hechos, descripciones de situaciones o interpretaciones

de hechos o fenómenos (internos o externos); dependiendo del grado de interacción de los entrevistados moderada, la entrevista puede ser estructurada, formal o con un cuestionario que tiene una guía con preguntas preestablecidas (que pueden ser abiertas o cerradas). También puede ser semiestructurado, sin cuestionario, lo que significa que comienza con un guión (una lista tentativa de temas y preguntas) que indica temas relacionados con el tema de investigación; o puede ser no estructurado, donde los encuestados pueden realizar las entrevistas de acuerdo con sus preferencias en un orden general establecido por el entrevistador.

En segundo lugar, dependiendo de las circunstancias de la interacción, las entrevistas pueden ser cara a cara, los entrevistados y los entrevistadores conversan previamente en un lugar determinado, por teléfono, que suele usarse como filtro antes de entrevistas adicionales o para obtener información muy importante. En particular, brinda acceso rápido a una gran cantidad de artículos y es relativamente económico; también se puede entregar con la ayuda de la tecnología informática, porque se desarrollan nuevas versiones de entrevistas a medida que se desarrollan las nuevas tecnologías de la información, porque mientras que la informática combina fuentes visuales, de audio y escritas que permiten dos o más lugares donde las personas se comunican simultáneamente en diferentes lugares físicos, dando oportunidad para un nuevo tipo de situación de entrevista, puede ser individual o grupal, sincrónica o asincrónica, mediante herramientas como videollamada, chat, formularios en línea, etc.

En tercer lugar, dependiendo del número de participantes, puede ser personal, ya que se desarrolla entre un entrevistador y un sujeto, fomentando una relación comunicativa entre ambos y permitiendo la resolución de cuestiones generales y la relación entre privacidad o especificidad preguntas entrevistado; también puede darse en grupo por varios entrevistadores, cada uno de los cuales trata de leer la información del entrevistado desde su propia perspectiva; o en un grupo, un grupo de sujetos. Los entrevistados son entrevistados simultáneamente por entrevistadores, generalmente apoyados por uno o más observadores.

La técnica de entrevista despliega varias fases, en primer lugar, la

presentación y toma de contacto, a continuación, está el cuerpo de la entrevista, que consiste en el desarrollo de la misma, en tercera medida se da el cierre, aquí el entrevistador puede hacer un pequeño resumen y profundizar sobre algunos temas puntuales que hayan emergido en el transcurso de la entrevista, se puede programar un próximo encuentro, si éste fuese necesario y se agradece la colaboración del informante. Los procedimientos metodológicos relacionados con las entrevistas previeron la concreción de tres procesos, incluyendo el proceso interactivo, el proceso técnico de recolección de información y el proceso instrumental de registro y almacenamiento de información. Según Silvija Kauhe (1996), “se deben tener en cuenta una serie de efectos interactivos que ocurren durante la entrevista, ya que afectan la evaluación final del entrevistado por parte del investigador y su presentación”. La redacción de la pregunta debe ser clara y objetiva, es decir, sugerir el tipo de respuesta a los encuestados, en lugar de dictar. La sensibilidad del entrevistador es una cualidad esencial para percibir toda la información enviada por el interlocutor en cualquier idioma (verbal y no verbal), para seleccionar los temas o mensajes más importantes.

Análisis e interpretación de los resultados.

La intención del análisis de información reunida mediante las entrevistas fue obtener ideas relevantes, de los informantes clave durante la fase de recolección de datos, lo cual permitió describir, interpretar, comprender dichos datos; organizarlos categorialmente, entrelazando esos datos y resultados con la información del marco teórico y los antecedentes para poder cumplir los objetivos planteados en la investigación.

Procedimiento de Análisis e interpretación de la información.

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010), para el análisis de los datos cualitativos que se originan a partir de la aplicación de la entrevista semiestructurada y la observación no participante, se deben seguir los siguientes

pasos: “Obtener la información, Capturar, transcribir y ordenar la información, Codificar la información e Integrar la información” (pp.3-4). En la presente investigación se analizarán los datos empleando como se citó en líneas anteriores la técnica de triangulación de informantes claves, de instrumentos y sustentoteórico, lo que permitirá consolidar hallazgos muy cercanos a la realidad objeto de estudio.

Para el análisis de datos se tomaron en cuenta los procedimientos y técnicas de la teoría fundamentada de Strauss y Corbin (2002), utilizando un enfoque de comparación constante definido por los autores antes mencionados como guía y procedimiento para el desarrollo inductivo de la conceptualización de datos. El programa continuará en cuatro etapas: comparación de datos; integración de cada categoría con sus atributos; determinar la teoría a partir de la cual debe comenzar el desarrollo; y finalmente escribir la teoría. Utilizaron codificación abierta, axial y selectiva para crear categorías para análisis de fondo relevantes, lo que permitió que surgieran estructuras teóricas. Strauss y Corbin (2002) definen estos códigos de la siguiente manera: a) Códigos abiertos diseñados para identificar eventos, conceptos, actividades e interacciones similares o relacionadas con los datos recopilados. b) La codificación axial se refiere a la reorganización de datos fragmentados durante el proceso de codificación abierta, conectando categorías y subcategorías para formar una explicación precisa y completa de un fenómeno. (c) Los códigos alternativos son aquellos que permiten la integración y el refinamiento de categorías desarrolladas para definir categorías centrales. Esta categoría es analítica porque permite a los investigadores construir un todo interpretativo.

Categorías.

Como lo expresa Cisterna (2005) uno de los aspectos importantes a considerar para que los investigadores comprendan sus hallazgos es acceder y distinguir las temáticas a partir de las cuales se recopila y organiza la información. Para hacer esto, debe distinguir entre categorías (que representan el tema en sí) y subcategorías (que detallan el tema a un nivel

micro). Estas categorías y subcategorías pueden crearse antes del proceso de recolección de información, es decir, son a priori, o surgen luego de extraer referencias importantes del propio estudio, es decir, surgen; esto es diferente a lo que dice Elliot, que implica la distinción que se hace entre "conceptos objetivantes" y "conceptos sensibilizantes", donde la categoría trascendental corresponde a los primeros y la categoría emergente a los segundos. (Elliot, 1990).

Triangulación.

Según Cisterna (2005) El término “proceso de triangulación hermenéutica” se refiere a la acción de recopilar y comparar dialécticamente todos los datos relevantes sobre el objeto de estudio que surgen durante una investigación a través de las herramientas adecuadas, lo que constituye esencialmente el corpus de resultados de la investigación”; s por esto que la triangulación de la información es una tarea que se completa después de haber concluido el trabajo de recolección de la información.

El procedimiento práctico para efectuarla se dio de la siguiente manera: seleccionar la información obtenida en el trabajo de campo, pues es lo que permitió distinguir lo que sirve de aquello que es desechable teniendo en cuenta criterios como la pertinencia y la importancia dentro de la investigación; triangular la información por cada estamento, por medio de las conclusiones estamentales, las cuales nos permiten conocer la opinión de los diferentes informantes clave, en relación con los principales tópicos de la investigación lo cual se realizó mediante el procedimiento inferencial, teniendo en cuenta conclusiones ascendentes; triangular la información entre todos los estamentos investigados.

Esto permite establecer relaciones comparativas entre los encuestados que son actores de la situación en función de los diferentes temas que se preguntan, enriqueciendo así el contexto intersubjetivo en el que los investigadores cualitativos construyen significado; triangulación de información con datos obtenidos mediante diferentes instrumentos, lo cual es un proceso complejo ya que todo el trabajo de campo debe estar integrado. En primer lugar, se triangula la información de los diversos instrumentos utilizados en la investigación de campo de la propiedad mediante inferencias de segundo o tercer nivel, y en segundo lugar, se integra la triangulación inter-estamental en cada instrumento utilizado, pero ahora a partir del instrumento desde el punto de vista del tiempo, a partir del cual se obtienen nuevas informaciones y surgen procesos interpretativos, después de todo, las integraciones trianguladas de información pueden considerarse un corpus coherente que representa orgánicamente lo que llamamos "resultados de investigación"; finalmente, la

triangulación de la información con un marco teórico, que puede servir no solo como marco bibliográfico, sino otra fuente importante del proceso de construcción del conocimiento, y finalmente, la realización de esta triangulación le da carácter al estudio como un todo y a su papel como un significado importante del todo.

En la presente investigación se procedió a triangular la red categorial a priori presentada en la tabla (pag 66) con la teoría estudiada en los antecedentes y los resultados obtenidos al realizar el análisis a la aplicación de los instrumentos de recolección de datos con los informantes clave; éste proceso no se realizó de forma manual, sino que aprovechando las bondades de la tecnología se utilizó el software Atlas ti, el cual se explica a continuación:

Atlas ti.

Este es un software óptimo, desarrollado por Thomas Moore en la Universidad Técnica de Berlín para fragmentar datos en unidades significativas, la codificación de los mismos (en dos planos) y fundamentar teorías (vinculando conceptos, categorías y temas). Los investigadores agregan datos en bruto o archivos (que pueden ser texto, fotos, clips de audio o video, gráficos, mapas y matrices) y los codifican de acuerdo con el esquema desarrollado con el apoyo del programa.

Las reglas de codificación son desarrolladas por investigadores. Los conjuntos de datos o documentos (por ejemplo, transcripciones de entrevistas o entrevistas completas si se integran en un solo documento) y las codificaciones resultantes del análisis se pueden ver en la pantalla. Calcule y visualice las relaciones que los investigadores han establecido entre entidades, categorías, temas, notas y documentos primarios. Además, los investigadores pueden ingresar notas y agregarlas al análisis. Proporcionar análisis multiángulo (diagramas, datos por separado, etcétera).

Se dio la posibilidad de utilizar este software en su versión gratuita y en línea, lo que permitió realizar un análisis detallado y profundo de los datos recolectados durante la investigación para facilitar el trabajo del investigador y que contribuyó de

manera significativa en el trabajo que se realizó.

La elección, construcción y validación del instrumento juegan con la creatividad del investigador, así como con su inteligencia estratégica en la creación del instrumento, para que pueda obtener la información necesaria para la investigación; por otro lado, la confiabilidad suele definirse como “la capacidad de los datos o mediciones para corresponder a la realidad conocida”; un instrumento será confiable si los valores obtenidos representan los valores verdaderos de la variable medida.

Sistematización.

Después de haber realizado un estudio de investigación, fue de suma importancia realizar el proceso de recoger todos los datos recolectados en las diferentes etapas de la misma, Según Expósito (2017) Se concibe la sistematización como:

La reconstrucción y reflexión analítica de una experiencia permite interpretar lo ocurrido para comprenderlo; en consecuencia, permite la adquisición de conocimientos consistentes y sostenidos, su comunicación y comparación con otras experiencias y con conocimientos teóricos previamente desarrollados, y en consecuencia, contribuye al cuerpo de conocimientos derivados de y para la práctica.

En general, cualquier experiencia que involucró la realización de una tarea y fue muy significativa para la persona que la realizó, es objeto de sistematización; muchas veces experiencias que a simple vista no parecen demasiado relevantes están cargadas de un gran potencial creativo; por ejemplo, un maestro que planifica un curso o un programa y lo ha llevado a cabo durante un período de varios meses y tiene experiencia con él que puede usarse para desarrollar un sistema para ese curso o programa.

En todo proceso de sistematización de la experiencia hay una intención transformadora, creativa, rejuvenecedora no sólo en la puesta en práctica de la realidad social, sino también como parte de un proceso más amplio; Este factor

transformador no es el sistema, sino quienes fortalecen sus capacidades para promover la práctica de la transformación implementando la sistematización, el proceso de sistematización en sí genera un resultado científico que conduce al desarrollo de sus portadores.

Rigor de la Investigación.

La fenomenología es un enfoque filosófico y de investigación para comprender la experiencia humana de la vida en el mundo, con rigor metodológico asociado a cada etapa del proceso de investigación. Por un lado, el objetivo general del proyecto de investigación debe surgir de la calidad de la formulación del problema. Para que un problema sea una pregunta de investigación, debe definirse en términos teóricos y prácticos, expresados como vacíos o la necesidad de mirar el problema desde otras perspectivas o ampliar el conocimiento existente. Como exponen Ratcliffe y González del Valle (2000), “La investigación se orienta hacia su propia naturaleza conceptualizando, estructurando y definiendo un problema; De manera similar, definir un problema es probablemente la herramienta conceptual más crucial disponible para los investigadores”.

La fenomenología hermenéutica según Guillen y Elida (2019) esto requiere un enfoque lógico y metódico para examinar los aspectos relacionales, prácticos y éticos de la pedagogía cotidiana que son difíciles de estudiar utilizando técnicas de investigación tradicionales. Este artículo muestra la potencial y especial contribución de los métodos cognitivos al aprendizaje, así como ofrece ciertos conceptos metodológicos y actividades básicas en la práctica cognitiva.

Son muchos los aspectos a tener en cuenta durante el proceso de investigación, es deber del investigador abordarlos todos de la mejor manera para obtener un óptimo resultado y sobre todo compartirlo y que contribuya a otros en el futuro.

Entre estos aspectos algunos de los más relevantes son:

Neutralidad: Según este principio, los resultados obtenidos de la investigación deben dar fe de la veracidad de las descripciones de los participantes. También permite reiterar el papel del investigador durante el trabajo de campo y definir sus

límites para limitar posibles afirmaciones o críticas hechas por el fenómeno sujeto del estudio o por los participantes; El deber ético de un investigador cualitativo es informar a los responsables de los lugares donde debe realizar su trabajo de campo y, como parte del protocolo de presentación al comité de investigación correspondiente, la conducta profesional que debe mantener a lo largo de la investigación.

Veracidad: Este criterio se cumple cuando los participantes e informantes clave del estudio, así como otros profesionales con experiencia en el tema, aceptan los resultados de la investigación como "reales" o "verdaderos". Asimismo, está determinado por la aplicabilidad del estudio y las contribuciones que hacen los hallazgos para desarrollar o respaldar nuevas teorías.

Consistencia: Este criterio se relaciona con la estabilidad de los datos, la consistencia de los datos se puede lograr mediante el empleo de procedimientos específicos como por ejemplo: la triangulación de métodos, de investigadores y de resultados; el uso de un evaluador externo, una explicación detallada de los procedimientos seguidos para recopilar, analizar e interpretar los datos obtenidos, así como una estrategia de comparación continua que permita comparar los nuevos hallazgos con las teorías que ya se han desarrollado; todos estos componentes aseguran tanto la credibilidad como la consistencia de la investigación.

Aplicabilidad: La aplicabilidad o transferibilidad de un proyecto de investigación consiste en la capacidad de aplicar los resultados de la investigación realizada a otros contextos. Cuando se habla de transferibilidad, se debe tener en cuenta que los fenómenos estudiados están intrínsecamente relacionados con el momento, la situación del contexto y los sujetos involucrados en el estudio. La mejor manera de cumplir con este criterio es proporcionar una descripción específica de las características en el contexto de investigación y de las personas que participarán en él. El uso de esta descripción permitirá realizar comparaciones con otros estudios y la identificación de lo que es común y lo que es exclusivo de esos estudios.

CAPÍTULO IV

Análisis e interpretación de los resultados

El presente capítulo ilustra la interpretación y el análisis de los datos cualitativos obtenidos a través de la aplicación de la entrevista en profundidad a los informantes que son actores clave del estudio titulado “LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA A LA LUZ DE LAS COMPETENCIAS DIGITALES DEL DOCENTE”; para éste propósito, se considera la interpretación de la información recolectada desde la fenomenología en el contexto del municipio de Sardinata, Departamento Norte de Santander y sus Instituciones educativas urbanas y rurales, donde se pueden observar una serie de situaciones relacionadas con la mediación didáctica de las competencias tecnológicas que requieren los docentes con énfasis en la enseñanza de la matemática a diferentes niveles educativos; como lo indica Delgado (2014), “la comprensión de cómo los significados de los actores se relacionan con los procesos sociales, con el fin de detectar aspectos de valores, motivaciones y comportamientos que se manifiestan en las prácticas grupales.” (p.59).

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010), para el análisis de los datos cualitativos que se originaron a partir de la aplicación de la entrevista en profundidad a los diferentes informantes clave, se deben seguir los siguientes pasos: “Obtener la información, Capturar, transcribir y ordenar la información, Codificar la información e Integrar la información” (pp.3-4); se buscó acercarse a las vivencias, concepciones y experiencias de los entrevistados, centrando paulatinamente la entrevista hasta cuestiones cada vez más precisas, sin interferir con sus concepciones y ayudándolos a expresarse con sus propios términos, sin manipular la información.

Las entrevistas realizadas inicialmente se grabaron, luego se transcribieron, posteriormente se organizaron y finalmente se sistematizaron; luego se analizaron

informantes clave, para su respectivo análisis contextual que permitió emerger los constructos teóricos. Strauss y Corbin (2002)

Nomenclatura de Categorías.

Los informantes clave son sujetos que se seleccionaron de acuerdo a su pertinencia con el fenómeno que se investiga, representan un colectivo de personas de la comunidad educativa que permiten tener acceso a eventos, sucesos, concepciones y experiencias sobre los cuales se recolecta la información. La selección de éstos se realizó en base a los planteamientos de Goetz y Le Comte (1988), quienes al respecto plantean que los informantes clave “son individuos que poseen información privilegiada debido a que tienen acceso (por tiempo, espacio y perspectiva) a datos que resultan inaccesibles al investigador” (p. 133)

De acuerdo a lo anterior se presenta la siguiente codificación:

INFORMANTE	CÓDIGO	ROL
1	IC1	Docente de Matemática No rural
2	IC2	Docente de Matemática No rural
3	IC3	Docente de Matemática Rural
4	IC4	Docente de Matemática No rural
5	IC5	Docente de Matemática No rural

Tabla de codificación Informantes clave.

Fuente: Elaboración propia

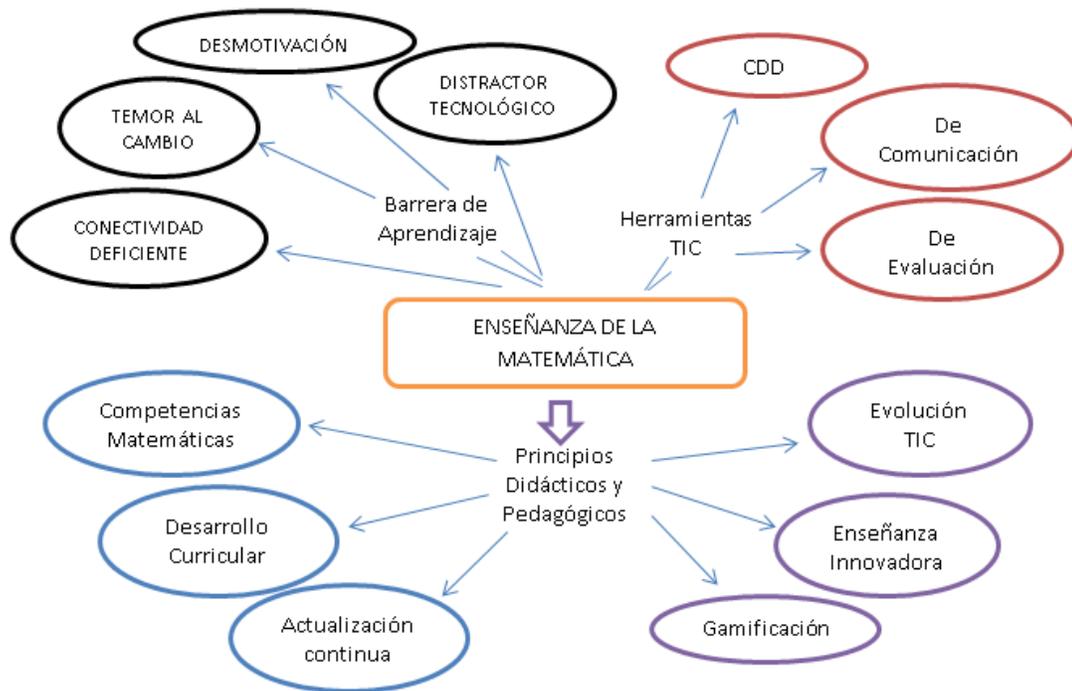
Categorización de los Resultados.

Síntesis de las Categorías emergentes junto a la Categoría Medular:

CATEGORÍA MEDULAR	CATEGORÍA EMERGENTES	COD
TIC en la innovación pedagógica	✓ Competencias Digitales	1
	✓ Competencias Matemáticas	2
	✓ Desarrollo Curricular	3
	✓ Gamificación	4
	✓ Herramientas de comunicación	5
	✓ Herramientas de Evaluación	6
	✓ Brecha Tecnológica	7
	✓ Creación de Contenido Multimedia	8
	✓ Creación de Contenidos Digitales	9
	✓ Docente Mediador	10
	✓ Interacción del Estudiante en su Aprendizaje	11

Tabla de categorías emergentes

Fuente: elaboración propia



Aproximación teórica a la realidad de la enseñanza de matemática mediada por TIC

Fuente: Elaboración propia

Interpretaciones por categoría emergente.

Análisis Categorical Emergente:

Categoría Medular: TIC en la innovación pedagógica

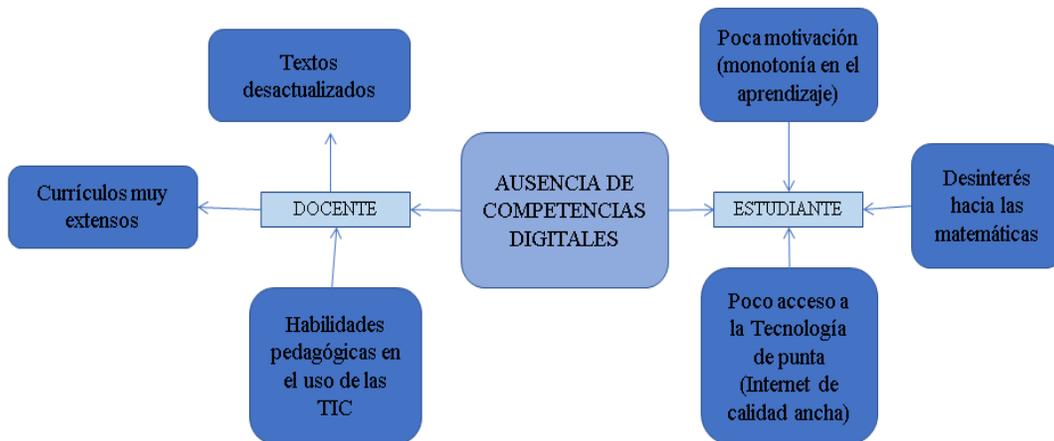
Al realizar el análisis surge una categoría emergente muy importante, **Competencias Digitales de los docentes**, pues es uno de los tópicos importantes a tratar durante la investigación, en si diferentes conceptos, las habilidades digitales, como el uso y aplicación de las TIC, son utilizadas por autores e instituciones en sus entornos profesionales y sociales, el Informe del Proyecto Tunnig (Gómez Del Castillo & Gutiérrez, 2015), entendidas éstas como el conjunto de conocimientos, destrezas y habilidades que se relacionan con el uso de la tecnología para desarrollar su labor y lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes, de igual forma, como componentes cruciales para comprender cómo se adapta y utiliza la tecnología en la educación, aplicarla de manera responsable y segura en el trabajo, el entretenimiento y la comunicación; en cuanto a ésta, los informantes clave se expresan de la siguiente manera:

El dominio de las competencias digitales en los docentes permite crear o curar información digital para ser trabajada con los estudiantes en sus clases. **(IC2)**

Después de haber pasado por una pandemia, los docentes nos vimos en la obligación de adaptarnos a las herramientas digitales para los procesos de enseñanza, con el objetivo de que los contenidos académicos que se trabajaban con herramientas tradicionales como la guía y el tablero, deban ser más llamativos y motivadores para los estudiantes, teniendo en cuenta que estamos en la era digital donde tener un celular, un computador o una Tablet es bastante común. **(IC4)**

Por parte de los docentes es baja porque son muy pocos los que tienen dominio y por parte de los estudiantes tienen dominio pero le dan mal uso. **(IC5)**

Según (Bringué y Sádaba, 2009) “Ser capaz de manejar la tecnología no es suficiente para que la joven generación nativa interactiva funcione en el entorno tecnológicamente complejo e inestable de hoy; más bien, ser digitalmente inteligente es crucial”; es por ello que el docente debe saber buscar información y poder filtrarla y organizarla de la manera correcta según las necesidades, teniendo en cuenta el respeto por la misma y los derechos de las personas que producen ese conocimiento, para poder lograr que los estudiantes también puedan hacerlo; asimismo la protección la salud, tanto la salud psicológica como la física, las cuales están relacionadas con la adicción a la tecnología y los malos hábitos posturales, respectivamente; también la protección del medio ambiente, donde se destaca la utilización de tecnologías con ahorro de energía y la reducción del consumo de la misma.



Aproximación teórica de las CDD a las matemáticas
Fuente: elaboración propia.

A través de canales informáticos, los docentes tienen acceso y control sobre una gran cantidad de información; es crucial mantenerse al día con los avances tecnológicos y mantener sus conocimientos actualizados por este motivo; un componente clave de esta primera competencia digital es el desarrollo de la capacidad del docente para reconocer la confiabilidad del contenido digital; también incluye la capacidad de reconocer y localizar información pertinente; en resumen el

término "competencia digital" se refiere a un conjunto de habilidades que apoyan la comunicación, el pensamiento crítico, la creatividad y el aprendizaje autodirigido, además del trabajo en equipo.

De igual forma en lo referente a la categoría emergente *Competencias Matemáticas*, se toman en consideración los tres tipos de competencias (básicas, transferibles y técnicas y profesionales) para obtener una aproximación hacia el "concepto" de competencias matemáticas, en concordancia con la UNESCO (2012), todas las personas deben alcanzar. En este contexto, esta organización utiliza los términos "habilidades básicas", que en su sentido más básico se refieren a los conceptos de lectura, escritura y matemáticas necesarios para obtener un empleo. Estas competencias también son un requisito para obtener educación y capacitación adicionales, así como para adquirir competencias del siguiente nivel; que son estas habilidades transferibles incluyen la capacidad de resolver problemas, comunicar ideas e información de manera efectiva, ser creativo, mostrar liderazgo y conciencia, y demostrar habilidades empresariales; además de las habilidades técnicas y profesionales, pues muchos trabajos requieren conocimientos técnicos específicos, como cultivar vegetales, operar una máquina de coser, colocar ladrillos o usar una computadora (p. 17).

Siguiendo ese orden de ideas, Pisa las define como la “capacidad individual para reconocer y comprender la función que cumplen la matemática en la sociedad, para tomar decisiones defendibles, para usar y comprometerse con la matemática y para satisfacer las propias necesidades como un ciudadano positivo, activo y reflexivo.” (OCDE, 2003, P 24), En Colombia, durante la formación de los docentes de matemática reciben conocimientos suficientes para poder compartir sus conocimientos con los estudiantes, sin embargo es común que muchos de los docentes, especialmente en básica primaria, no son especialmente formados en ésta área, por tanto no poseen ni los conocimientos, ni las habilidades para poderla enseñar; a éste respecto, los informantes clave afirman que:

Formar estudiantes competentes con habilidades y destrezas

matemáticas que permitan resolver problemas y situaciones que se presenten en su vida cotidiana. **(IC4)**

Una estrategia que he utilizado para fortalecer las competencias matemáticas en los estudiantes utilizando los computadores, es organizar el taller en un ambiente virtual de aprendizaje para desarrollarlo en grupos de dos, por cada actividad a resolver se le ofrece a los estudiantes uno o dos videos de apoyo. **(IC2)**

Orientar y fomentar el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes. **(IC5)**

También las utilizo en varias clases con el programa de GeoGebra donde se desarrollan las clases de manera interactiva con temáticas de geometría, álgebra, estadística y cálculo. **(IC4)**

Por último, se desarrollan las actividades como resolución de problemas usando herramientas tecnológicas, creando conciencia sobre la ciberseguridad y los derechos de autor, ya que muchos de los elementos usados no son propios, sino que han sido creados y facilitados por demás personas. **(IC4)**

Dentro de la formación universitaria que reciben los futuros docentes de matemática se profundiza bastante en los conocimientos matemáticos, sin embargo la metodología usada en la mayoría de las universidades sigue siendo tradicional, hace falta profundizar en las practicas pedagógicas y aún más en la didáctica, incluyendo dentro de ésta las herramientas TIC; es el mismo docente quien debe encargarse de su propia capacitación en el manejo de estas herramientas para poder llevarlas al aula. En palabras de Husserl, “el conocimiento como vivencia es un hecho psicológico, individual, concreto”, aplicado esto a la matemática, se cumple de manera estricta, pues en primera medida se debe tener disposición para el aprendizaje y la adquisición de los conceptos matemáticos como de los contenidos curriculares y de la didáctica, es el docente desde su individualidad quien debe apropiarse del conocimiento, no solo para sí mismo, sino para poder enseñarlo de una manera activa; además con el concurso de las TIC en la enseñanza de la matemática se puede acceder de forma concreta a los objetos matemáticos y poder adquirirlos de forma significativa; pues el estudio de las matemáticas prevalece en la educación y es una materia que ayuda en la formación de los estudiantes y al mismo tiempo estimula la imaginación, la creatividad y las habilidades de pensamiento analítico y crítico.

Según el MEN el currículo es “un conjunto de normas, cronogramas de estudio, planes, métodos y procedimientos que forman parte de la capacitación integral, incluyendo el personal académico y físico necesario para implementar las políticas y llevar a cabo el PEI”, con la Ley 115 de 1991, el Ministerio de Educación Nacional, además, elabora los estándares fundamentales de competencia y los DBA para cada una de las áreas fundamentales, garantizando una calidad mínima con la que se puede lograr algún tipo de control y regulación. Esta propuesta incluye una serie de lineamientos curriculares en diversas áreas del conocimiento, incluida la matemática, que buscan orientar los procesos de aula hacia objetivos comunes y codificados en la misma ley. (Murcia y Henao, 2015); en concordancia con lo anterior dentro de la investigación surge la variable *Desarrollo Curricular*, un aspecto muy relevante dentro del proceso de enseñanza de la matemática, pues el docente no solo debe saber matemática para poderla enseñar, debe saber seleccionar los temas, las herramientas, entre éstas las TIC, los materiales que le permitan enseñarla de forma gradual para que los estudiantes logren asimilar y comprender de la mejor manera los algoritmos que lo lleven a un aprendizaje significativo, con relación a lo anteriormente expuesto, los informantes clave afirman que mediante el uso de herramientas tecnológicas, requieren de:

Una mayor atención de los estudiantes, ya que permite que una forma diferente de asimilar los contenidos curriculares. **(IC1)**

Elaboro contenido en formato video en pequeñas capsulas educativas de cada uno de los temas propuesto en nuestro plan curricular, como también actividades interactivas y evaluaciones interactivas. **(IC2)**

Dado que las temáticas trabajadas en matemáticas son extensas y diferentes en los grados escolares, las herramientas usadas son adaptadas de acuerdo con el contenido y el contexto. **(IC4)**

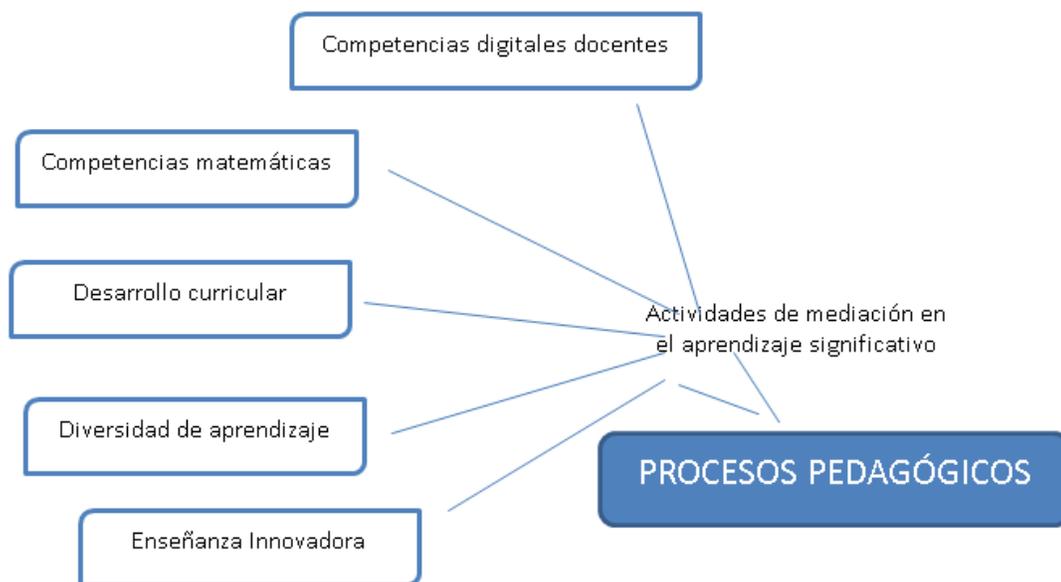
De acuerdo con los contenidos programados para cada grado en matemáticas, utilizo las herramientas tecnológicas como apoyo para el desarrollo de las clases, teniendo en cuenta las habilidades y destrezas de los estudiantes en cuanto al manejo de elementos como computadores, proyectores, teléfonos inteligentes, aplicaciones, entre otros. **(IC4)**

Teniendo en cuenta la programación de los contenidos de cada

periodo académico. **(IC3)**

Un currículo, en opinión de la investigadora, es un plan de estudio con metodologías y estrategias adecuadas al contexto sociocultural del presente y del futuro; su diseño requiere no solo de conocimientos, sino también de una variedad de experiencias, indagaciones, marcos teóricos, el desarrollo de objetivos e hipótesis, sin dejar de lado la experimentación para producir resultados competentes y dignos de la educación moderna, y sin perder de vista la globalización educativa; para ello habrá que ser éticos para diseñar y desarrollar un currículo, en donde se consulte a varios expertos e investigaciones de otros pedagogos al igual que teóricos de la educación y que las instituciones educativas sean accesibles ante los nuevos retos de la sociedad. Según Husserl la “inmanencia del conocimiento” se logra mediante el carácter propio del conocimiento absoluto alcanzado en la reflexión, es decir, que el docente a través de su práctica pedagógica debe hacer una reflexión y reestructuración continua del currículo con el fin de tener una mejora en el proceso de enseñanza de la matemática.

El currículo educativo sirve esencialmente como marco para todas las materias; su creación es muy útil para el profesor, que lo utiliza como hoja de ruta para navegar cada curso. Se compone de unos pocos componentes clave que están presentes en cada currículo y sirven como un marco de aplicación universal; criterios de evaluación, Se requiere un referente para determinar si un estudiante ha superado o no los objetivos propuestos. También se deben especificar estándares de aprendizaje evaluables, que deben ser perfectamente medibles y verificables en el momento de la evaluación. La metodología didáctica se refiere a las técnicas y métodos que emplearán los profesores, entre ellas las TIC, enseñar a los estudiantes los conocimientos que deben poseer y aprender para lograr los objetivos propuestos, y luego enseñarles las competencias, los conocimientos y habilidades que adquieren como resultado del uso de la metodología y las ideas previamente establecidas.



Aproximación teórica a los procesos pedagógicos en el área de matemática

Fuente: Elaboración propia

Recientemente se ha acuñado el término ***Gamificación***, cuya raíz proviene de la palabra game, lo cual significa llevar el juego (en éste caso los juegos de video) a ámbitos donde no es común, como por ejemplo el educativo, en especial a la enseñanza de la matemática, esta clase de juegos usados como herramienta pedagógica permite desarrollar en los estudiantes habilidades de cálculo, lógica matemática, entre otros, pues el uso continuo de los software les permite ir avanzando de nivel y cumpliendo metas que lo van llevando a adquirir los conocimientos necesarios para su nivel de escolaridad; dicho término aparece como una categoría emergente; con respecto a éste los informantes clave opinan que:

El juego sirve para estimular el trabajo individual y en equipo. (IC4)

El aprendizaje autónomo se puede fomentar desde el momento en que se intenta resolver un problema aplicado al contexto de los estudiantes, lo que hace que vean en la matemática una herramienta poderosa para poder solucionar situaciones que son reales y que pueden ocurrir en su entorno, esto crea curiosidad y motivación para que desarrolle las habilidades que le permitan resolver estos problemas, a partir del uso de herramientas tecnológicas y juegos. (IC4)

Planeando clases donde ellos puedan utilizar los portátiles y en

ocasiones los juegos matemáticos. (IC5)

Gracias al avance tecnológico existe una gran diversidad de juegos lúdicos que brindan a los estudiantes la posibilidad de mejorar su aprendizaje mediante éste tipo de técnicas, además de facilitar su desarrollo cognitivo; esto se da en todos los niveles educativos; el juego contribuye a la motivación de los estudiantes, de igual manera a la disminución del estrés que puede producir la introducción de un nuevo contenido, incluso a superar el aburrimiento que le pueden generar ciertas clases; en cuanto a su implementación en la matemática se pueden encontrar muchos beneficios, entre ellos el desarrollo de habilidades de lógica matemática y cálculo, además de los pensamientos matemáticos como el numérico, al llevar la cuenta de los puntos y los premios ganados, el espacial y el geométrico al desplazarse dentro de los diferentes escenarios del juego; el métrico y los sistemas métricos, siendo consciente tanto de las propiedades cuantificables de los objetos físicos como de otros intangibles, como el clima y el tiempo; el aleatorio al solucionar situaciones susceptibles de análisis, los gráficos que presentan las estadísticas de los juegos; entre otras muchas posibilidades.

Uno de los beneficios de la gamificación para la interacción de una actividad con los alumnos es que aumenta la motivación del alumno para participar en la misma; otro beneficio es la capacidad de realizar evaluaciones utilizando herramientas como Kahoot o ClassDojo, que permiten a los maestros realizar un seguimiento del progreso de cada estudiante y cómo están ampliando su propio conocimiento en función de los comentarios o retroalimentación que reciben de la herramienta, que por lo general se realiza de manera sincrónica o inmediata. Para Husserl la intencionalidad es un rasgo esencial de las vivencias cognoscitivas; en este aspecto cobra importancia la intención del juego según el conocimiento que el docente pretende compartir al estudiante.

Los docentes deben ser competentes en el uso de herramientas digitales para compartir recursos, colaborar con otros y comunicarse en entornos digitales; las TIC

permite hoy día una comunicación sincrónica, asincrónica y permanente, durante la pandemia se generalizó la comunicación (escrita y multimedia) mediante redes sociales (WhatsApp, Messenger, Telegram, etc.); también de plataformas digitales (Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, entre otras), de igual manera en la nube se puede guardar cualquier cantidad de información en múltiples aplicaciones que se encuentran en línea y que pueden ser observadas de manera libre (YouTube, Filmora, entre otras), Plataformas LMS (Learning Management Systems — Sistemas de Gestión del Aprendizaje) para enseñanza en línea como por ejemplo Moodle, Google Classroom, Edmodo, Khan Academy, también se utilizan correo electrónico, videollamadas, chats interactivos en plataformas educativas, herramientas de creación de contenido que permiten la colaboración entre blogs, foros, wikis, recursos en la nube como Google Drive, Dropbox y Onedrive, entre otras; no solo para la enseñanza de la matemática, también se emplean en un esfuerzo por promover el aprendizaje colaborativo, crear comunidades y mejorar la comunicación pedagógica; con referencia a ésta categoría emergente ***Herramientas de comunicación***, los informantes clave aportan lo siguiente:

Actualmente tengo un canal en YouTube donde subo videos explicativos de las guías que desarrollo y ejercicios desarrollados para que los estudiantes puedan retroalimentar lo explicado en clase. **(IC2)** También empleo el canal en YouTube para explicar el contenido temático, organizo grupo en la red social WhatsApp y les envío material para que sea observado en casa antes de cada clase. **(IC2)** Utilizo las redes sociales y plataformas educativas para que el estudiante reciba o tenga acceso al material educativo creado, con el fin de que retroalimenten los procesos de aprendizaje de la matemática. **(IC2)**

Las Tic son todo tipo de herramientas innovadoras que permiten la comunicación entre el emisor y receptor. **(IC4)**

Utilizo la plataforma de comunicación de mensajes en la web (WhatsApp) para escuchar, orientar y dar soluciones a los interrogantes de la comunidad educativa. **(IC3)**

Uno de los elementos más importantes dentro del aula de clase, ya sea presencial o virtual, es la comunicación, ésta se da en varios sentidos, en primera

medida desde el profesor hacia los estudiantes, luego entre el estudiante y el profesor; por último entre los mismos estudiantes; el intercambiar los conceptos, los ejemplos, los ejercicios, en fin, las diferentes actividades de aprendizaje entre los diferentes actores permite aclarar dudas, corregir errores, realimentar los aprendizajes, permite que los estudiantes asimilen y comprendan de una mejor manera y llegar a un aprendizaje más significativo. Para comunicar y elaborar información de manera eficaz, los docentes deben aprender a utilizar las herramientas digitales que tienen a su disposición; el desarrollo de redes de conocimiento y comunicación entre docentes y alumnos es el foco principal de esta segunda competencia digital en la enseñanza híbrida; para hacer esto, los educadores deben aprender a producir contenido digital y distribuirlo a través de una variedad de redes y plataformas.

Como ya se enunció anteriormente la evaluación es un componente curricular y hay de varios tipos, pero la más importante es la evaluación formativa, pues le permite al estudiante hacerse consciente de su aprendizaje de forma reflexiva; de igual manera podemos afirmar que está directamente relacionada con la forma de enseñar, es por ello que si se van a usar herramientas tecnológicas para evaluar, también se deben usar durante la práctica pedagógica; en la categoría Emergente ***Herramientas de Evaluación*** se pueden registrar los siguientes aportes por parte de los informantes clave:

La evaluación online lo cual se busca que el estudiante revise su proceso de manera autónoma. **(IC1)**

He creado pruebas tipo ICFES en una plataforma de aprendizaje, en donde el estudiante entra con un código a la prueba, se diseña la prueba para que salgan las preguntas en forma aleatoria y con un tiempo determinado. **(IC2)**

He creado contenido digital en herramientas como Educaplay, Genially, etc. **(IC2)**

También he creado evaluaciones en el programa de kahoot.

Formularios en Google tipo test o tipo pruebas ICFES. **(IC2)**

Ya en grados más bajos como lo es séptimo, octavo y noveno, se trabaja con software educativos como Quizziz, educaplay y Kahoot, que tiene una interfaz más interactiva para este tipo de

estudiantes. (IC4)

A través de estas herramientas evalúo de manera formativa a los estudiantes, usando las aplicaciones como GeoGebra, Symbolab, entre otros, supervisando el proceso de cada estudiante. (IC4)

A través de las estrategias mencionadas anteriormente, se pueden identificar las falencias, así como retroalimentar los procesos académicos obteniendo mejores resultados y mayores habilidades en cuanto al manejo de herramientas tecnológicas. (IC4)

En ocasiones pero muy pocas evaluaciones elaboradas estilos formularios en Google. (IC5)

El potencial de la tecnología en el proceso evaluativo en específico en el área de la matemática se da a través de varios aspectos, por ejemplo, la visualización de representaciones de objetos matemáticos de forma dinámica, por otra parte la elaboración de carácter específico, pero de aplicación aleatoria, con la gran ventaja de la retroalimentación inmediata, es decir, le permiten saber al estudiante si la respuesta fue correcta o no y que errores cometió para poder llegar a un nuevo nivel de aprendizaje, esto lo hace más significativo. Sin embargo, a pesar del desarrollo y mayor uso de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje y evaluación, su integración en estos últimos solo se extiende a las evaluaciones realizadas en la web en lugar de las tradicionales pruebas de papel y lápiz, encuestas y otros escritos que antes se usaban para la evaluación; sin cumplir sus verdaderos propósitos, pues su objetivo final no es evaluar el conjunto total de conocimientos, sino extraer de las experiencias del alumnado cómo han interactuado con el material, cómo pueden analizar su propio trabajo y cómo les ha enseñado su profesor para abordar un problema.

En 1998, el término "**Brecha Digital**" se mencionó en el título de la segunda encuesta de la NTIA (Agencia Nacional de Telecomunicaciones e Información), el término se utilizó por primera vez en revistas académicas y por organizaciones internacionales; El crédito por su invención es para Lloyd Morrisett, presidente de la Fundación Markle (van Dijk, 2002, 2003, 2006; Norris, 2001; OCDE, 2001) se enfatiza que la brecha debe ser identificada tanto en términos de acceso como de uso

de las TIC. El enfoque conceptual de la Brecha Digital ha cambiado con el tiempo, principalmente como resultado de las disparidades en el acceso a la infraestructura de telecomunicaciones que existen entre las personas. (Compaine, 2001), luego implicando el acceso a terminales de usuario (computadoras), y luego abarcando facetas como los atributos de la conectividad a Internet. (Hilbert, 2014) y la capacidad de las personas para utilizar dicha conectividad de manera efectiva. (Graham, 2014). Además, Norris (2001) junto a la OCDE (2001) dilucidan cómo la Brecha Digital puede ser una brecha global entre países, así como una brecha social y democrática dentro de una nación en particular.

Según MINTIC, éste término hace referencia a la “existencia de diferencias socioeconómicas entre las comunidades que tienen acceso a las TIC y las que no, así como variaciones en la eficacia con la que los diferentes grupos pueden usar las TIC debido a los distintos niveles de competencia tecnológica y alfabetización.”, de igual manera se deben tener en cuenta las brechas etarias o de género; en referencia a la categoría emergente denominada **Brecha Tecnológica**, los informantes clave aportan lo siguiente:

Todavía por parte de los docentes, nos hace falta por integrar más las TIC en el aula de clase para minimizar las brechas de los recursos digitales. (IC1)

En el sector rural de nuestro municipio existe limitante de infraestructura tecnológica y de conectividad y por consecuente el dominio de las competencias digitales ha tenido poca relevancia. (IC3)

Uno de los retos educativos es contribuir al desarrollo integral de los estudiantes para que puedan asumir los desafíos de esta sociedad. (IC2)

Se debe tener en cuenta que el fenómeno de la brecha digital o tecnológica, es un fenómeno multidimensional y activo; que tiene en cuenta el proceso de apropiación tecnológica, la cual está determinada por el acceso material, la motivación, el uso y las habilidades digitales, que conforman sus cuatro dimensiones.; según lo describe (Van Dijk, 2017) “el acceso también se refiere a

tomar decisiones individuales de adopción de tecnología que están influenciadas por el contexto social, aprender las destrezas y habilidades requeridas para usar una tecnología y poner esa tecnología en uso de una manera determinada.”, es decir que cada persona debe ser autónoma en la decisión de contratar un plan de internet o comprar sus dispositivos, de acuerdo a sus posibilidades y necesidades, además de la motivación que tiene para su consecución, el uso que le va a dar, si es para estudio, trabajo, esparcimiento, entre otros; de allí depende el desarrollo de las competencias necesarias para cada uno de estos fines. En palabras de Olivares (2014) Dado que dominar el lenguaje matemático tendrá un impacto significativo en la toma de decisiones, la construcción y la resolución de problemas tanto en el contexto individual como colectivo, las matemáticas sirven como un puente entre el conocimiento y la experiencia humana. Como tal, las matemáticas sirven como motor generador de cambios y transformación para la liberación del ser humano; en especial cuando se conjuga con la tecnología, pues el objetivo de las matemáticas es producir conocimientos importantes y relevantes que permitan a los estudiantes enfrentar nuevos desafíos en el aula y adaptarse a las normas sociales cambiantes y la tecnología es una herramienta esencial.

Paulatinamente, la metodología clásica de los estudiantes escuchando mientras el profesor habla., está pasando a un segundo plano; los estudiantes confían cada vez más en las nuevas plataformas de comunicación, como las redes sociales como WhatsApp, las plataformas de podcasts como RSS y las plataformas de video como YouTube, para obtener respuestas a sus preguntas o aprender sobre nuevos temas; en lo referente a la matemática, los videos en YouTube, Instagram, Facebook, y también de ejercicios en Twitter, entre otros, son bastante populares entre los jóvenes que quieren aclarar sus dudas persistentes sobre matemáticas y que se sienten atraídos por enfoques, trucos y métodos novedosos para manejar problemas y ejercicios matemáticos, incluidas ecuaciones, aplicaciones de geometría, álgebra elemental y precálculo; en la categoría emergente *Creación de Contenido Multimedia* los informantes calve realizan los siguientes aportes:

Actualmente tengo un canal en YouTube donde subo videos explicativos de las guías que desarrollo y ejercicios desarrollados para que los estudiantes puedan retroalimentar lo explicado en clase.

Canal en YouTube:

<https://m.youtube.com/channel/UCWcTN3nm4IUteedWBPnJEjQ>

Total de videos subidos 102. **(IC2)**

Por otra parte, el contenido creado en el canal de YouTube, ha permitido que muchos estudiantes que no comprenden la temática vista en el aula de clase, pueda hacer un proceso de retroalimentación en casa. **(IC2)**

No creo contenido Multimedia, ni contenido Digital, pues en el CER no hay conexión a internet, ni herramientas digitales para su divulgación **(IC3)**

Como asevera un dicho popular “una imagen vale más que mil palabras”, al igual que las imágenes, los videos se constituyen como uno de los más importantes recursos didácticos y uno de los más usados ya que tienen un amplio espectro y puede ser usado en todas las áreas del saber, lo importante es lograr el ajuste a los parámetros y necesidades de lo que se desea enseñar y de lo que los estudiantes deben lograr en su aprendizaje en el nivel educativo correspondiente; en el ámbito educativo se ha fomentado la creación y accesibilidad de recursos educativos abiertos y objetos digitales de aprendizaje accesibles a toda la comunidad educativa, así como el avance de metodologías y nuevos modelos de aprendizaje.

Además los docentes deben ser capaces de crear contenido multimedia y utilizar estrategias de protección de la propiedad intelectual a este respecto; a la luz de lo anterior, se recomienda utilizar licencias de protección que puedan ser aplicadas a una variedad de recursos educativos producidos por el propio docente; esto fomentará una cultura de respeto a la propiedad intelectual y la distribución de contenidos a través de las redes.

Una de las competencias digitales que todo docente preparado tecnológicamente debe poseer, pues el docente debe ser consciente que el proceso de transferencia de conocimientos mediante las clases magistrales, a través de

dinámicas, lecturas, debates y otras técnicas tradicionales ya no permiten llegar a un aprendizaje significativo por parte del estudiante, éstas técnicas deben sustituirse por otras didácticas más innovadoras que obviamente involucran las TIC, las cuales ofrecen al profesorado nuevas posibilidades educativas para aplicar dentro del aula; especialmente para los estudiantes de ésta época pues tienen habilidades innatas para el manejo de herramientas digitales y el lenguaje usado en éstos medios, por ello son llamados “nativos digitales” (Millennials, centennials, generación Z) aspectos que favorecen un buen aprendizaje en ellos; respecto a este tema, en la categoría emergente *Creación de Contenidos Digitales*

Mediante la creación de diapositivas donde se evidencie las aplicaciones de los contenidos estudiados. **(IC1)**

Si creo contenido educativo:

Genially: Capsulas educativas con secuencia de aprendizaje. Página educativa en la plataforma WIX:

<https://copyroyes5716.wixsite.com/sabermatematico>. Portafolio con clases diseñadas, cada una con secuencias didácticas de aprendizaje.

Canal en Youtube:

<https://m.youtube.com/channel/UCWcTN3nm4IUteedWBPnJEjQ> . Total de videos subidos 102.

NEO LMS, Plataforma de aprendizaje

<https://robimath.neolms.com/EDUCAPLAY>: actividades interactivas. **(IC2)**

He creado entornos virtuales de aprendizaje aplicando un diseño instruccional. **(IC2)**

No creo contenido Multimedia, ni contenido Digital, pues en el CERno hay conexión a internet, ni herramientas digitales para su divulgación **(IC3)**

No cuento con un portafolio propio, ya que las herramientas tecnológicas que uso en mis clases son aplicaciones, páginas y Software creados por otros autores. **(IC4)**

En el universo de la creación de contenido digital se pueden encontrar infinidad de herramientas que pueden ser útiles para los docentes en el desarrollo de su labor, sin embargo, se debe hacer selección y una planificación organizada y consciente de este tipo de herramientas, pues el tiempo que se dedica a la creación de éstos debe incluir muchos aspectos entre ellos el contexto, los propósitos y objetivos

que debe cumplir, a qué tipo de alumnos va dirigida, teniendo en cuenta su edad y necesidades de aprendizaje y en especial el área de enseñanza; en áreas como ciencias sociales, lengua castellana e idiomas son muy útiles las imágenes e infografías, de igual manera los audios, pódcast, videos; en otras áreas como matemática y ciencias son muy útiles las calculadoras científicas on line y los simuladores; de igual forma herramientas como mapas conceptuales, diagramas, organigramas, videotutoriales y el uso de plataformas virtuales pueden ser aplicables de forma transversal a todas las áreas.

El desarrollo y la utilización de las herramientas TIC enunciadas anteriormente, además de brindar muchos beneficios a los docentes, también representan el reto de capacitarse en estas nuevas formas de evolucionar en el ejercicio de su labor, encaminándolos hacia la aplicación de la innovación, la creatividad y contribuir al desarrollo de sus habilidades y capacidades digitales; pues con la llegada del internet todas las personas tienen acceso a demasiada información en cuestión de segundos, sin embargo, no toda esa información es útil o beneficiosa para los estudiantes, es por este motivo que el papel del docente está en educar a los estudiantes para que realicen una selección de esa información y logren aprender lo requerido. En este estudio surge la categoría emergente *Docente Mediador*, en la cual los informantes realizan los siguientes aportes:

Ser componente fundamental de la relación entre los estudiantes y el objeto de conocimiento. (IC1)

El rol del docente del siglo XXI es el de mediador y facilitador.

(IC2) El docente de matemática debe enfocarse en crear o utilizar correctamente estrategias pedagógicas que permitan desarrollar en los estudiantes un aprendizaje significativo en cada una de las matemáticas vistas, enfocarse en mejorar los aprendizajes de aquellos estudiantes que presentan mayores dificultades. (IC2)

El uso adecuado de las TIC en la enseñanza de la matemática, me ha permitido organizar mejor mis clases, presentarla de una forma innovadora, permite lograr que el estudiante participe activamente. (IC2)

Primero que todo, elaboro en medio digital mis guías de trabajo por período, siempre teniendo en cuenta nuestra propuesta

pedagógica Saber saber, Saber hacer y Saber ser. (IC2)

También las utilizo en varias clases con el programa de GeoGebra donde se desarrollan las clases de manera interactiva con temáticas de geometría, álgebra, estadística y cálculo. **(IC4)**

Ya en grados más bajos como lo es séptimo, octavo y noveno, se trabaja con softwares educativos como Quizziz, educaplay y Kahoot, que tiene una interfaz más interactiva para este tipo de estudiantes. **(IC4)**

En éste orden de ideas, es deber del docente, en este caso el de matemática, estar en la capacidad de orientar a los estudiantes sobre la forma como deben conseguir la información, la forma de seleccionarla y utilizarla de la manera que sea más efectiva para beneficiar su proceso de aprendizaje y evaluación de una manera consciente; éstos deben estar equipados con las habilidades y la capacitación necesarias para ayudar a sus alumnos con problemas técnicos y para resolver problemas comunes con herramientas digitales; además, su experiencia debe ser evidente en el uso más eficiente de los recursos tecnológicos y la gestión del tiempo.

El proceso de mediación puede considerarse como una modificación permanente y transformadora de la interacción educativa, desarrollada a través de la reciprocidad entre profesores y estudiantes para ayudarlos a encontrar su esencia intelectual; es decir, es un proceso deliberado, intencional y bidireccional donde el docente no se impone sino que camina junto, lidera y elige los estímulos para crear los mejores ambientes de aprendizaje. En el campo de la educación, la enseñanza de las matemáticas constituye una parte importante del trabajo, y para ello es necesario comprender la materia, interiorizarla y, con la ayuda de apoyo didáctico, hacerla comprensible para estimular el aprendizaje; esto implica que la apropiación didáctica del material por parte del docente determinará qué tan efectiva sea la enseñanza de las matemáticas.

Ser un experto en la materia no es suficiente para ser un buen maestro; más bien, su papel como mediador se extiende más allá de la mera transmisión de información, y en lugar de presentar el material como "conocimiento terminado", debe animar a los estudiantes a asumir la tarea de construir conocimiento por sí

mismos. El trabajo del docente debe implicar ayudar y guiar a los estudiantes en su búsqueda de información para que puedan desarrollar la capacidad de crear significado y atribuir significado al material de aprendizaje, así como la capacidad de revisar, modificar y crear estructuras de conocimiento que les permitan para seguir aprendiendo a lo largo de su vida.

El procedimiento donde se demuestra la estrecha conexión entre la enseñanza y el aprendizaje; entre la educación y la instrucción; que naturalmente está encaminado al desarrollo de la personalidad del estudiante para su preparación para la vida como ser social integral; específicamente en el plan de estudios de matemáticas, se implican varios procesos, sin embargo los más importantes son la asimilación y la comprensión; los cuales establecen una correlación con las diferentes estrategias que se pueden usar para lograr una mejor manera de transmitir los contenidos del área, por medio de diferentes herramientas tecnológicas se pueden lograr dichos procesos, pero lo más importante el compromiso del educando, es por ello que en la categoría emergente *Interacción del Estudiante en su Aprendizaje*, los informantes clave realizan el siguiente aporte:

Recursos digitales para que los estudiantes puedan aprender de unamaneira más interactiva. (IC1)

Que el estudiante sea creativo, donde puedan crear su propio pensamiento crítico y procesos que ayuden a dar solución a una determinada situación cotidiana. (IC1)

Mediante el estudio de casos, donde el estudiante analizará situaciones reales de nuestro entorno para ver la aplicabilidad de los contenidos estudiados. (IC1)

La mejor forma de desarrollar aprendizaje autónomo en un estudiante es el trabajo por pares, donde uno de los estudiantes trabaja como monitor y ayuda a su compañero a perfeccionar procesos matemáticos y logra desarrollar competencias matemáticas en su compañero. (IC2)

Para lograr un aprendizaje significativo es muy importante utilizar estrategias pedagógicas mediadas por las TIC. (IC2)

Un estudiante que posea competencias digitales tiene la facilidad de apropiarse del conocimiento de una forma ágil, como también compartir sus conocimientos. (IC2)

El centro de la formación es el estudiante, donde se establece

metodología de formación de competencias propias del saber, donde el estudiante construye conocimiento y utiliza el contexto como proceso constructivo del saber. (IC3)

El uso de la tecnología se ha convertido en una obligación, ya que los estudiantes con los que se trabaja hoy día, manejan muy bien todo lo relacionado con estas, sin necesidad de tener un computador o un Tablet en sus casas. (IC4)

Siempre se ha dicho que una de las maneras como los estudiantes aprenden es mediante el ejemplo, por tanto es importante que el docente tenga un amplio conocimiento de las herramientas tecnológicas que pretende usar durante el proceso de enseñanza, de tal manera que cree en el estudiante las expectativas necesarias para despertar su curiosidad y las ganas de aprender, además, guiarlo en el proceso para que use las herramientas tecnológicas de una manera racional, hasta que encuentre su propia manera de adquirir los conocimientos que necesita para llevar a cabo su proyecto de vida.

Triangulación

Para tener una idea clara de la contrastación que se realizó, se genera la siguiente matriz de triangulación entre las categorías emergentes y los fundamentos teóricos expuestos al inicio de la investigación:

CATEGORÍA MEDULAR	CATEGORÍA EMERGENTES	ENTREVISTAS	FUNDAMENTO TEORICO
TIC en la innovación pedagógica	Competencias Digitales	✓	✓
	Competencias Matemáticas	✓	✓
	Desarrollo Curricular	✓	X
	Gamificación	✓	X
	Herramientas de comunicación	✓	X
	Herramientas de Evaluación	✓	X
	Brecha Tecnológica	✓	X
	Creación de Contenido Multimedia	✓	X
	Creación de Contenidos Digitales	✓	X
	Docente Mediador	✓	X
	Interacción del Estudiante en su Aprendizaje	✓	X

Fuente: Elaboración Propia

Leyenda: X: ausente, ✓: presente

Como se expresó en el marco teórico y referencial las CDD deben permitirle al docente la aplicación pertinente de acuerdo al currículo, a los contenidos y a los grados de desarrollo de los estudiantes, usar herramientas tecnológicas o multimedia que les permita asimilar y comprender los objetos matemáticos necesarios para avanzar en el aprendizaje de la matemática de manera gradual; actualmente ya no son solo una opción sino una necesidad, pues la tecnología avanza muy rápidamente y es aplicable a cualquier aspecto de la vida y de las áreas del saber; como lo expresa Giacomone (2018) en la Universidad de Granada, España, cuya investigación se enfoca en la creación de un ciclo de formación para futuros profesores de matemáticas de secundaria, incluyendo su diseño, implementación y análisis

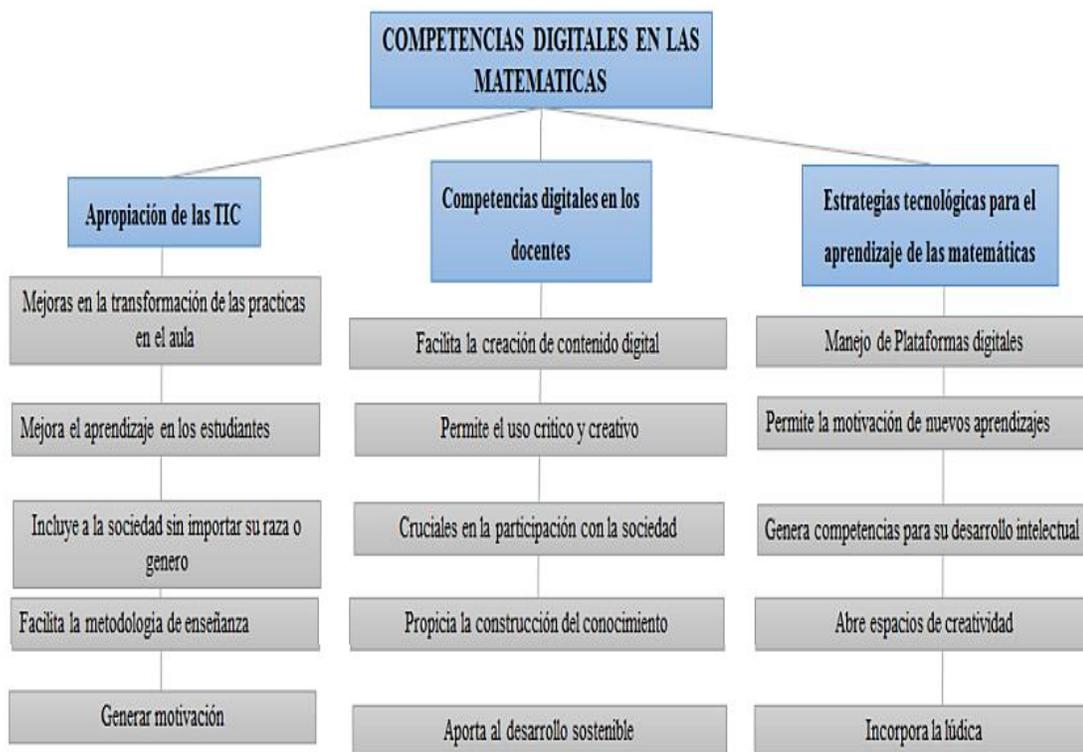
retrospectivo, con la intención de ayudarlos a comenzar a desarrollar sus habilidades digitales; basándose en los hallazgos expuestos anteriormente y en concordancia con la visión de la investigadora, éste mismo proceso o uno similar debe realizarse en la formación de futuros docentes de matemáticas en las instituciones de educación superior en Colombia.

De igual forma a nivel nacional se pudieron ubicar los trabajos de Gil, D. (2016) “Una Mirada Sistémica de los Programas de Formación de Profesores de Matemáticas”; reforzando la premisa de la formación de CDD desde la etapa universitaria de su formación y la investigación de Ramírez, J. (2019) “Desarrollo de competencias docentes en maestros en formación en el Área de Tecnología e Informática: Diseño de un instrumento científico como estrategia didáctica posibilitadora”, en los cuales se plantea fundamentalmente el perfeccionamiento de las competencias necesarias para que los docentes realicen su labor de una manera más consciente y profesional; sin embargo, tanto en lo expresado por los informantes clave, como desde la perspectiva de la investigadora, se observó que muchos docentes, en especial los antiguos poseen pocas habilidades para el manejo de herramientas tecnológicas, puesto que durante su formación no tuvieron la oportunidad de adquirirlas y durante su vida laboral, de pronto, por las dificultades del contexto, del tiempo, falta de equipos, falta de conectividad, etc., no han podido avanzar en dicho aspecto; con respecto a lo anteriormente expuesto se puede considerar que hoy día existen infinidad de programas, simuladores, aplicaciones y muchas herramientas tecnológicas que permiten ver los objetos matemáticos de una forma más tangible y por ende una manera más asimilable y comprensible para los estudiantes, pero para ello se necesitan maestros más capacitados en el manejo de dicha tecnología.

En el marco referencial también se halló la investigación de Paredes, (2019) que presentó en la Universidad de Costa Rica, mediante un artículo científico denominado “Brecha en el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) básicas y modernas entre estudiantes y docentes en universidades

ecuatorianas”; y aunque el estudio realizado se generó en otro contexto, se debe tener en cuenta que también en Colombia existe ésta brecha, pues aún en éstos tiempos del auge tecnológico a nivel mundial y de las diferentes leyes emanadas por las autoridades competentes, existen territorios en áreas urbanas y rurales que no tienen acceso a los programas y beneficios ofertados por dichas entidades; es por ello que como lo expresó el **(IC3)** “no le es posible elaborar material multimedia y contenido digital por falta de recursos tecnológicos y conectividad”, éste aspecto fue corroborado por la investigadora debido a la desigualdad económica y social que se presenta en las instituciones educativas del municipio, tanto en la zona urbana como rural.

Así mismo se pudo ubicar la tesis de Garay, V (2016). Titulada “Habilidades de pensamiento desarrolladas en escolares de educación básica en entornos de aprendizaje mediados por TIC de centros con alto rendimiento académico”, realizada en la Universidad de Salamanca, España; dentro de la investigación surgen como hallazgos dos categorías emergentes muy correlacionadas con dicha investigación, una es la del docente mediador y la Interacción del Estudiante en su Aprendizaje, en la primera se debe tener en cuenta el compromiso del docente con su rol, como son su preparación incluyendo las competencias digitales, su planeación, la selección de las actividades tanto clásicas como mediadas por las TIC, acorde a los propósitos e intención de los aprendizajes del estudiante generando una flexibilización de la enseñanza y en la segunda los beneficios que obtiene el estudiante al interactuar por medio de las herramientas digitales, entre las que encontramos el compromiso de su alfabetización digital y audiovisual, mayor comprensión de lectura, autonomía y manejo del tiempo, trabajo colaborativo y en equipo, mayor desarrollo del pensamiento lógico, crítico y de resolución de problemas, entre otros.



Aproximación teórica de las competencias digitales docentes para la transformación de la educación matemática

Fuente: Elaboración propia

En el transcurso de la investigación también surgieron las categorías emergentes: Desarrollo curricular, Gamificación, Herramientas de comunicación, creación de contenidos multimedia, creación de contenido digital, las cuales, todas incluyen las TIC y se pueden correlacionar con el estudio de Veljković, M (2021), Titulada “la innovación y las nuevas tecnologías en el aula de ELE, Gamificación y TIC”, en la universidad de Salamanca, España; presentada en el marco referencial, aunque se desarrollaron en contextos diferentes, existen afinidades en aspectos importantes como la necesidad de incluir las TIC desde el currículo y aprovechar sus beneficios en el proceso de enseñanza, teniéndolos en cuenta en todas sus fases: desde la planeación, ejecución y evaluación; desarrollando y aprovechando los elementos básicos como la comunicación, creación y desarrollo de contenido necesario y adecuado para el desarrollo de las actividades académicas y de evaluación; pues según la opinión de la investigadora, las TIC no son solo una

herramienta didáctica, de comunicación y de juego para los estudiantes o para mantenerlos entretenidos, sino que además son una inigualable herramienta de gestión del conocimiento; además que todo ello redundará en el desarrollo de las competencias digitales no solo del docente, sino del mismo estudiante.

Durante la etapa de recolección de la información también se pudo encontrar el trabajo de Méndez, N. (2016) “Didáctica Emergente: del Devenir de las TIC y su religación con la matemática en la Formación Básica Secundaria”, a partir de su objeto de estudio, esta investigación abordó la didáctica como ciencia, el Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA), reconociendo cómo funcionan actualmente las instituciones educativas y su estructura; la cual se correlaciona directamente con dos categorías emergentes las Competencias Matemáticas y las CDD, en referencia a las primeras se puede afirmar que el conocimiento matemático se desarrolla de manera secuencial, esto requiere un profundo conocimiento de parte del docente en cuanto al currículo, sabiendo que debe aprender el estudiante de acuerdo a su edad y grado de escolaridad; en opinión de la investigadora es básico que los mejores docentes se encuentren en los grados inferiores, ya que unas buenas bases permitirán una mejor asimilación y comprensión de los aprendizajes en los estudiantes en las etapas consecuentes de su escolaridad; para ello se hace fundamental la formación docente y el desarrollo de sus competencias tanto en el área de desempeño (matemáticas) como en las herramientas didácticas (CDD) a implementar y utilizar durante el desarrollo de las actividades académicas; en específico las competencias digitales, para poder usar y enseñar mediante dichas herramientas de la manera más eficaz y ética.

Consideraciones Reflexivas

Para dar cierre a éste capítulo se puede afirmar que con el desarrollo de las nuevas tecnologías y su aplicación para la solución de problemas, en especial en el ámbito educativo y específicamente en el área de matemática se ha ido resignificando la labor docente y por ende su formación y el desarrollo de las competencias necesarias para recrear diferentes situaciones pedagógicas que permitan cubrir los requisitos de educación en los estudiantes y para ello debe lograrse una armonía entre los diferentes aspectos que intervienen, como son los contenidos, la didáctica, el conocimiento tecnológico y el entorno. Los docentes con un buen nivel de experiencia pueden analizar políticas educativas y ofrecer sugerencias de mejora, desarrollar una estrategia tecnológica para el centro educativo o crear el entorno adecuado para el mejor tipo de aprendizaje colaborativo centrado en el estudiante.

Este desarrollo de competencias es un proceso, inicialmente se debe propender por la alfabetización digital docente a gran escala, partiendo desde su formación universitaria, pues es el docente quien tiene la responsabilidad de la educación, la cual abarca todos los aspectos importantes de la persona, su capacidad intelectual, moral y afectiva, acorde a su contexto cultural y social; seguidamente se debe sembrar en los docentes el interés por su aprendizaje y actualización continuo, pues la tecnología es activa y avanza día a día; ya que, un personal docente que tenga una sólida comprensión de la tecnología podrá involucrar a los estudiantes en una variedad de interacciones digitales, lo que fomentará un aprendizaje significativo y satisfactorio. En éste sentido los procesos de desarrollo profesional toman en cuenta los roles, la formación y el nivel educativo de los docentes y directores al momento de atender sus intereses y necesidades, sus acciones, sus conocimientos previos, sus recursos disponibles y el entorno cultural en el que operan; sobre todo, deben estar destinados a mejorar la educación de los estudiantes;

por ello desde el punto de vista de la investigadora, se hace una invitación cordial a descubrir nuevas herramientas digitales, mantenerse actualizados en el uso de las TIC, considerar el futuro de la profesión docente y también las habilidades que se deben adquirir para hacer bien este trabajo.

Del mismo modo, durante la realización del análisis de los datos que se obtuvieron por parte de los informantes clave, se pudo advertir el uso de diferentes herramientas tecnológicas por parte de las instituciones educativas no rurales, para mantener la comunicación (escrita y multimedia) entre los miembros de la comunidad educativa, realizada mediante redes sociales como WhatsApp, Messenger, Telegram, entre otros; también el uso de plataformas digitales como Zoom, GoogleMeet, Microsoft Teams, entre otras, de igual manera se pudo advertir que los docentes pueden guardar en la nube gran cantidad de información en múltiples aplicaciones que se encuentran en línea y que pueden ser observadas de manera libre como en YouTube, que pueden ser observadas y analizadas por los estudiantes para fortalecer su aprendizaje, así mismo el uso de diferentes Plataformas LMS (Learning Management Systems — Sistemas de Gestión del Aprendizaje) para enseñanza en línea como por ejemplo Moodle, Google Classroom, Edmodo, Khan Academy, además de otras herramientas digitales como las calculadoras científicas, programas como Simbolab, Geogebra y algunos simuladores; las cuales brindan muchos beneficios en la enseñanza de la matemática.

Así mismo, se pudo observar que los docentes hacen uso de diferentes herramientas online para realizar evaluación en el área de matemática, como son Quizziz, Educaplay, Genially y Kahoot, pues le dan a ésta una visión formativa pues aparte de que al estudiante le permite conocer los resultados de forma inmediata y observar cuales fueron los errores que cometió para realizar su retroalimentación, éstos datos quedan guardados en la nube y le permiten el acceso al docente para realizar diferentes análisis y de ésta manera realizar ajustes en sus prácticas contribuyendo de modo significativo en los estudiantes durante su aprendizaje.

Red Semántica Central

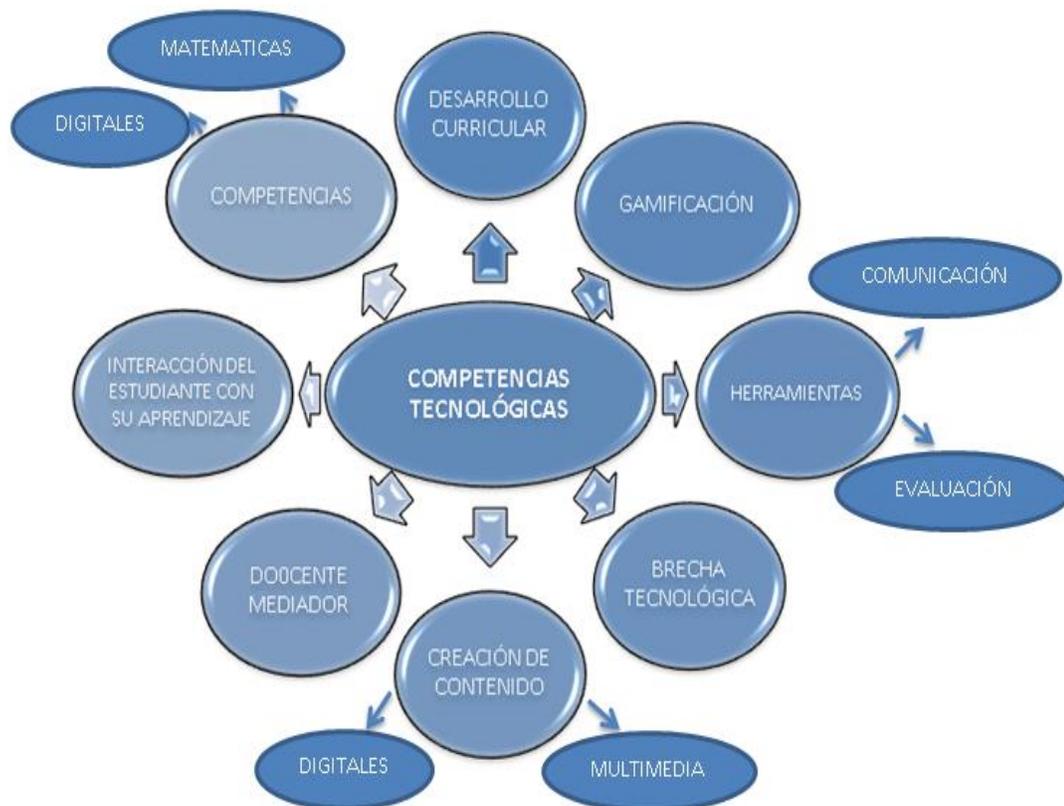


Diagrama Categorías Emergentes.

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO V

LAS COMPETENCIAS DIGITALES DOCENTES EN LA TRANSFORMACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE AULA DE MATEMÁTICA

Cumplidos los objetivos del proceso de formación y de interpretación de las realidades de estudio, es crucial, que se le dé foco a algunas construcciones teóricas que emergen de manera inductiva y espontánea de manera que se pueda llegar a comprender e interpretar las diferentes competencias digitales docentes en el proceso de enseñanza de la matemática, gestionados desde las posibilidades de las teorías que apoyan este trabajo de investigación, frente a las situaciones que pueden llegar a crear las diferentes herramientas digitales, en un contexto invadido hoy día por la tecnología que cada día avanza de manera exponencial. Para saber cuándo y cómo enseñar matemáticas, el docente puede recurrir a la epistemología en la enseñanza de las matemáticas, pues ésta se centra en la mente del estudiante, en los procesos mentales y en las reflexiones psicológicas que lo ayudarán a comprender cómo adquiere el conocimiento matemático, a comprender lo que sucede en su mente; con la ayuda de la epistemología, se pueden examinar los procesos de pensamiento del estudiante en relación con el aprendizaje de las matemáticas y las percepciones que tienen, y el docente puede utilizar esta información para desarrollar estrategias de enseñanza y aprendizaje para que éste proceso se lleve a cabo de la mejor manera; es allí donde juega un papel fundamental la tecnología y es especial las herramientas que facilitan la enseñanza de la matemática.

Las referencias a la realidad que fueron interpretadas fenomenológicamente de acuerdo con los requerimientos de la investigación del apartado anterior deben ser consideradas en el marco de la teoría que deseamos exponer. Con base en lo anterior y los requerimientos de la investigación, el proceso de teorización se dividirá en varios segmentos, uno de los cuales presenta una teoría acerca de los procesos

pedagógicos en la enseñanza de las matemáticas, una segunda teoría que presenta la brecha digital en la educación desde varios tópicos, en tercera medida otra teoría que plantea las competencias básicas en la enseñanza de la matemática, en cuarta medida otra teoría sobre las competencias digitales en la transformación de las prácticas de aula en el área de matemáticas y por último una quinta teoría que trata sobre la transformación de las prácticas de aula en el área de matemática mediante las competencias digitales del docente; en las cual las circunstancias de las CDD y su aplicación en la enseñanza de las matemáticas en el contexto de estudio generan un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Es innegable que en muchos sectores del territorio, y en este caso el municipio de Sardinata y sus instituciones educativas, se ve limitado por factores como la poca conectividad y baja señal del internet en algunos sectores, sumado a equipos informáticos, el cual carecen de tecnologías actuales, donde la complejidad determina un elemento importante, y es la necesidad de verdaderas competencias digitales en los docentes, en donde se vea beneficiada la interacción docente-alumno, dotándolo de herramientas actualizadas para la búsqueda de información vigente, y motivando a los estudiantes a generar sus propios conocimientos.

Fundamentos de la derivación teórica

Teoría del Aprendizaje Significativo. Según el teórico estadounidense Ausubel (1968), el aprendizaje significativo es un aprendizaje en el que los estudiantes relacionan información nueva con información que ya tienen; reordenamiento y reconstrucción de ambos tipos de información en el proceso, en otras palabras, los nuevos conocimientos y experiencias están determinados por la estructura del conocimiento previo, que a su vez transforman y reordenan los anteriores. El aprendizaje significativo se da cuando la nueva información se vincula con conceptos relacionados que ya están en la estructura cognitiva; a su vez, el nuevo conocimiento cambia la estructura cognitiva, lo que mejora los esquemas cognitivos que facilitan la adquisición del nuevo conocimiento.

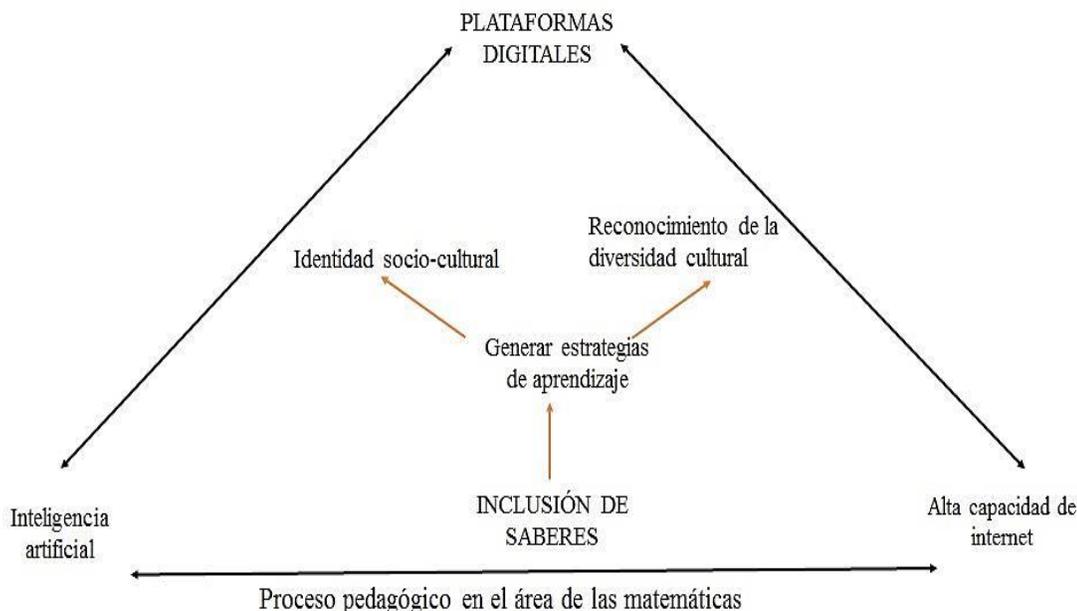
Teoría de las Situaciones Didácticas en la Matemática. La teoría del contexto

pedagógico de Guy Brousseau (1970) es una teoría pedagógica que se encuentra en la educación matemática. Se basa en el supuesto de que el conocimiento matemático no se forma espontáneamente, sino cuando los estudiantes encuentran soluciones por sí mismos, las comparten con otros estudiantes y comprenden las formas de resolver problemas. La óptica de esta teoría es que la enseñanza y el aprendizaje del conocimiento matemático, no solo de matemática lógica pura, significa co-construcción en la comunidad educativa; es un proceso social. Las discusiones y debates sobre cómo resolver problemas matemáticos despiertan estrategias de los individuos para encontrar soluciones, algunas de las cuales pueden ser incorrectas, pero conducen a una mejor comprensión de las teorías matemáticas dadas en la matemática durante la clase.

Teoría de La Transposición Didáctica. Esta teoría surge cuando se prioriza el binomio saber y docente en el triángulo pedagógico en el que se adapta el saber matemático para transformarlo en saber enseñable; indica la relevancia del conocimiento para las instituciones donde se enseña. El primer caso de transformación pedagógica se materializa en el contenido de enseñanza, el siguiente caso de transformación pedagógica se da cuando los docentes transforman el conocimiento tomado en el contenido de enseñanza en lo que se enseña, durante el cual puede estar sujeto a cambios y deformaciones.

Teoría del aprendizaje Rizomático. La investigación de rizomas se refiere a la metáfora biológica de los rizomas, tallos de plantas que echan raíces y crecen fuertes y se convierten en nuevas plantas. Es una forma de aprendizaje en la que las personas desarrollan destrezas para resolver diferentes problemas. Un maestro o profesor que aprende y enseña de forma Rizomática debe crear un entorno educativo con un plan de estudios y un buen conocimiento de la materia en el que los estudiantes puedan participar plenamente en el aprendizaje; dicho proceso se puede reconstruir dinámicamente en beneficio del alumno a medida que cambia el entorno en el que se encuentra el alumno. El aprendizaje es social y en línea.

DERIVACIÓN TEÓRICA
LAS COMPETENCIAS DIGITALES DOCENTES EN LA
TRANSFORMACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE AULA DE MATEMÁTICA



Estructuración teórica acerca de los procesos pedagógicos en la enseñanza de las matemáticas

Fuente: Elaboración Propia

En la actualidad se debe tener en cuenta que el proceso educativo se encuentra en una etapa de cambio y transformaciones propiciadas por la revolución tecnológica que se enfrenta hace ya varias décadas, lo cual ha causado que la realidad de las instituciones y de las aulas cambien, por tanto los métodos, modelos, estrategias que se usaban antes no influyan de la misma manera en los estudiantes, de modo que el aula de clases de matemáticas está llamado a contextualizarse y a innovar, de modo que este en la misma sintonía de cómo está configurada la mente de los estudiantes, siendo este el centro del aprendizaje, pero adecuando su nuevo entorno como un medio de aprendizaje natural

Dicho lo anterior según el (Ministerio de Educación Nacional, 2013), las

matemáticas a través de las TIC se convierten en aliados extraordinarios para la innovación facilitando la educación y habilidades complementarias independientemente de su ubicación, la interacción del conocimiento, la comunicación sincrónica y asincrónica y la identificación de conceptos, transformando a profundidad el significado de la educación constituyendo herramientas que preparen a los niños y niñas a adaptarse a los cambios.

El área de las matemáticas no solo constituye una de las áreas básicas del currículo escolar, sino que también es una de las que más aplicabilidad tiene en la vida cotidiana de los estudiantes; sin embargo, también suele caracterizarse por ser una de las áreas en donde más dificultades son manifiestas por parte de los estudiantes de todos los niveles escolares; no obstante las prácticas en el aula deben ser influenciadas por los diferentes elementos que contienen las TIC para unirse a los procesos pedagógicos en este caso de las matemáticas.

De esta manera y teniendo en cuenta la importancia de las TIC, en las matemáticas, se convierten en fundamentales para reforzar esta área, ya que actualmente, las matemáticas son fundamentales en el desarrollo intelectual de los niños y niñas de manera que ayudan a ser lógicos, potenciando el pensamiento crítico y la abstracción generando unas cualidades y valores que garantizan la solución de los problemas en su diario vivir y además desarrollando la capacidad para resolver problemas imprescindibles en la educación primaria (Rededuca, 2019).

Según el ICFES, las matemáticas han sido tradicionalmente un dolor de cabeza para educadores, padres y estudiantes, y es donde los estudiantes sienten temor y falta de gusto cuando se enfrentan a esta materia, y donde deben involucran una o dos variables complejas, así como leer, incorporar o elaborar gráficos en la resolución de problemas, y es por esto que hay mucho por hacer para lograr mejores resultados en la enseñanza de las matemáticas. Estas dificultades en gran parte se deben a que el aprendizaje de las matemáticas requiere de procesos mentales complejos y abstractos y su estructura requiere de linealidad, lo cual implica que para adquirir conocimientos nuevos es necesario tener claridad de conceptos anteriores.

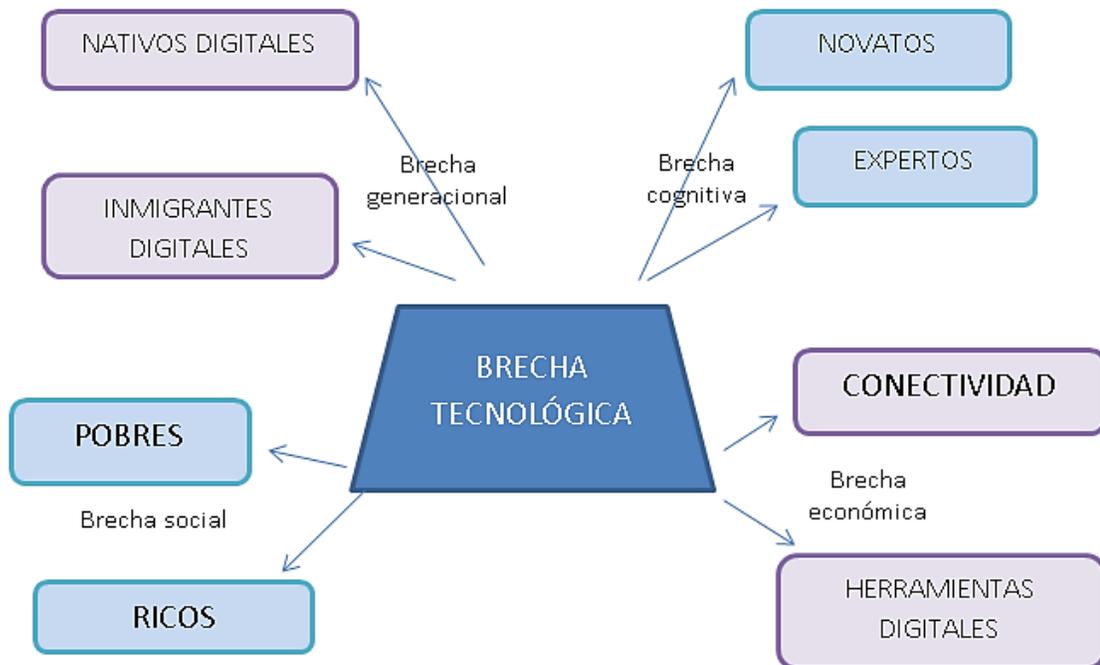
Según (Rubio, 2017), afirma que el aprendizaje de las matemáticas es algo

complejo que debe acompañarse de la maduración neurobiológica pertinente que reconoce obtener un nivel de desarrollo cognitivo, que a su vez mantenga los las enseñanzas en el área de las matemáticas; por lo tanto, (Carreira, 2013), afirma que en diversas ocasiones atado al alto índice de fracaso en Matemáticas está establecido por la falta de motivación, y las técnicas de enseñanza, y las maneras por parte de los alumnos y/o del profesor.

Lo anterior hace que los problemas matemáticos sean incursionados en niños y niñas, debido a la falta de motivación a causa de la actual enseñanza de esta materia, en donde se convierte en monótona y aburrida para muchos niños y niñas, así como la ausencia de motivación en la resolución de problemas matemáticos, en donde los conceptos se alejan de la práctica, haciendo que se genere un bajo rendimiento académico, bajos resultados en pruebas externas, y un bajo aprendizaje en esta asignatura.

Adicionalmente las matemáticas ayudan al desarrollo de valores en los niños y niñas, encaminado a definir patrones para guiar su vida, de una manera coherente, buscando la exactitud en los resultados, de una adecuada una comprensión a través del manejo de símbolos, y la capacidad de la percepción de y la creatividad (smartick, 2019).

Así pues lo que se evidencia de los resultados de esta investigación es una urgente necesidad por la apropiación de las TIC en todos sus conceptos, ya que estas herramientas sumado a la comprensión de las matemáticas, generan mejoras en la transformación de las prácticas de aula mediante el manejo de competencias digitales en los docentes, una verdadera apropiación de las TIC, y el manejo de estrategias tecnológicas, donde finalmente los alumnos serán los responsables de crear nuevas herramientas que ayuden a motivarse en nuevos aprendizajes, el cual serán de gran ayuda para los futuros exámenes tanto internos como pruebas externas.



*Estructuración Teórica Brecha digital en la educación desde varios tópicos
Fuente: Elaboración Propia*

En cuanto a la brecha digital es innegable que existen todavía muchas diferencias, tanto generacionales, entre docentes y estudiantes, pues las formas en que piensan, actúan, se comunican y procesan la información, así como cómo cada uno tiene sus propias preferencias y estilos de aprendizaje, dejan claras sus diferencias en sus actividades diarias, de igual manera, las necesidades de herramientas tecnológicas y conectividad en los algunos sectores urbanos y rurales donde la ausencia de estas herramientas limitan el manejo de las competencias digitales en los docentes y estudiantes; Los profesores pueden clasificarse como inmigrantes digitales y los estudiantes como nativos digitales en función de factores sociales, cognitivos y generacionales.

Las diferencias digitales tienen un impacto en la enseñanza porque algunos docentes carecen de la seguridad técnica y didáctica que necesitan al utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) porque aún no han desarrollado las habilidades necesarias centradas en el uso pedagógico que les brinden la seguridad que necesitan. Los estudiantes están conectados a la red y

pueden obtener información de forma rápida y renovada en comparación con los profesores desconectados, lo que genera inestabilidad.

Como resultado, la adopción de las TIC en la enseñanza de las matemáticas exige paradigmas pedagógicos que inspiren tanto a los educadores como a los estudiantes a tener éxito académico; además, poner en práctica estrategias para una inclusión digital de forma gradual y evolutiva, se puede llegar a cerrar la brecha existente hoy día; aunque para ello primero se deben establecer políticas efectivas y reales por parte de los entes gubernamentales, tanto del gobierno central como de las entidades territoriales certificadas, que cubran no solo las necesidades en cuanto a herramientas tecnológicas sino a la capacitación in situ, virtual y multimodal de los docentes.



Competencias básicas en la enseñanza de la matemática mediada por TIC

Fuente: elaboración propia.

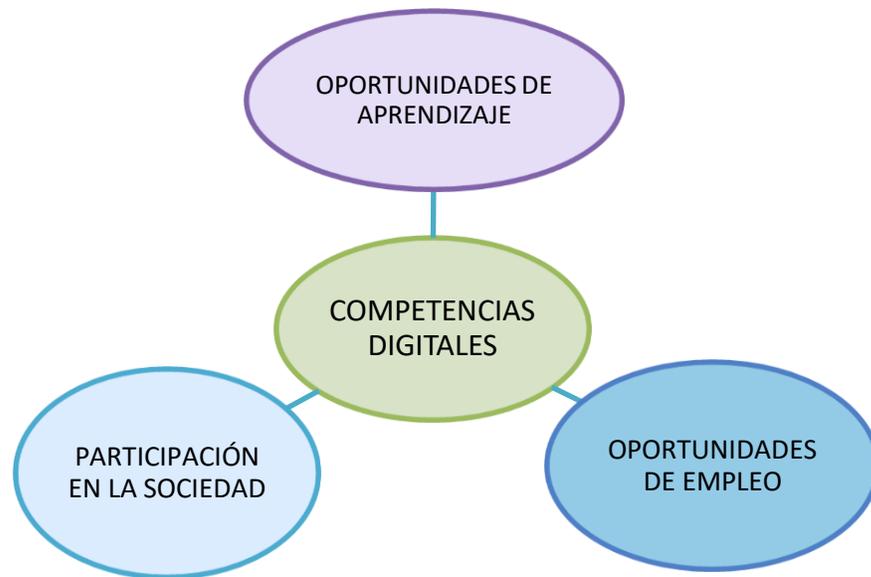
Además de las competencias matemáticas, las cuales cubren una amplia gama de habilidades, incluido el razonamiento y la representación de objetos y situaciones matemáticas, la formulación y resolución de problemas matemáticos, el análisis y diseño de modelos y la comunicación sobre y con las matemáticas; el docente debe adquirir la capacidad de apropiarse cognitivamente de los efectos de la tecnología en la mediación didáctica de las matemáticas en la educación secundaria es una competencia que deben poseer los docentes; es crucial que comprendan los siguientes

objetivos que deben perseguir sus esfuerzos:

1. Saber cómo y dónde buscar información por Internet. El profesor está acostumbrado a la accesibilidad de las nuevas tecnologías y las utiliza regularmente para su ocio y para perseguir sus propios intereses educativos, aunque con frecuencia tiene problemas para clasificar el mar de información de Internet y determinar su validez.
2. Usar Fuentes de información y redes sociales confiables. Antes de iniciar cualquier proceso de aprendizaje, es fundamental desarrollar la capacidad de extraer información de Internet de forma eficaz y comprobar su veracidad.
3. Capturar, organizar y gestionar la información encontrada en la red. Se pueden encontrar bases de datos en línea, archivos adjuntos de correo electrónico y numerosos artículos, páginas web y videos buscando en Internet. Es importante que este contenido digital se recopile, elija y organice adecuadamente.
4. Crear contenidos educativos para configurar un portafolio digital propio. Cualquier profesor ahora puede crear fácilmente lecciones interactivas para ayudar a los estudiantes a aprender un tema complejo, especialmente en el área de matemática, se puede crear fácilmente lecciones multimedia utilizando una variedad de herramientas, incluidos podcasts, tutoriales en vídeo, mapas mentales, infografías, imágenes y encuestas. A la hora de crear un plan de estudios, la tecnología resulta increíblemente útil.
5. Establecer espacios de comunicación efectiva y colaboración en red con estudiantes, padres de familia, compañeros de trabajo y la comunidad educativa. Las herramientas como redes sociales y las plataformas en línea han hecho posible crear espacios virtuales donde se puede facilitar el trabajo en equipo a través de debates, videoconferencias, intercambio de documentos y foros de discusión. Además, es sencillo organizar grupos de trabajo en estos espacios en línea, realizar un seguimiento del desarrollo del

proyecto de la lección y realizar un seguimiento de la participación de cada estudiante.

6. Entender las cuestiones relacionadas con el uso legal de los materiales en internet. Además de ser una oportunidad fantástica para el aprendizaje profesional o personal, desarrollar la marca personal demostrando habilidades y conocimientos también sirve como una forma de autodefensa online; dado que nada garantiza ni impide que otros hablen, publiquen o incluso se hagan pasar por una persona en la red. Nuestra identidad digital debe recibir crédito por el trabajo que producimos y no debe dispersarse entre muchas otras personas y sitios web en línea.



Estructuración Teórica de las CDD en la transformación de las prácticas de aula
Fuente: Elaboración Propia

Actualmente las competencias digitales han evolucionado a partir de los múltiples eventos generados por la pandemia Covid 19, el cual ha forzado rápidamente a implementar herramientas pedagógicas que ayuden a muchos en los sectores público privado y más aún en la educación, fundamental para que los estudiantes del futuro, se empoderen de herramientas digitales que los impulsen a ser

más competitivos.

La competencia digital según (European Parliament and the Council, 2006)¹ implica el uso crítico y seguro de las Tecnologías de la Sociedad de la Información para el trabajo, el tiempo libre y la comunicación, apoyadas en habilidades TIC básicas como lo es el uso de ordenadores para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y para comunicar y participar en redes de colaboración a través de Internet.

Según la UNESCO ² las tecnologías digitales cambiaron la forma en que se accede, comparte y produce conocimiento e información producto de la pandemia Covid-19 el cual incrementó significativamente la transmisión digital del conocimiento, haciendo que las competencias digitales sean cruciales para participar en la sociedad, incluidas las oportunidades de empleo y aprendizaje permanente.

Los cambios y transformaciones que se viven en el mundo actual han llevado a un uso cotidiano de las tecnologías digitales conformando nuevas formas de vida y trabajo; el campo educativo no ha sido la excepción ya que existe la necesidad de habilitar digitalmente a los maestros para mejorar su práctica pedagógica en la sociedad del siglo XXI, el cual los estudios sobre las competencias digitales y su aplicación a la docencia sigue demostrando la urgencia de lograr la habilitación digital de los docentes para responder a las exigencias educativas del mundo actual y reducir la brecha que les impide ejercer y enseñar la ciudadanía digital.

En este escenario (Alcántara, 2006; Clavijo Cáceres, 2018; Gallego Arrufat et al., 2010)⁴ expresan, que las competencias digitales se convierten en un factor determinante, para que las IES conozcan el contexto tecnológico en el que se desenvuelven y así promover aprendizajes más significativos, para facilitar los procesos de transformación de tal forma que pueda responder a las exigencias de un entorno educativo globalizado.

Así pues (Aguirre, 2012), en este nuevo contexto educativo, las TIC constituyen una herramienta decisiva para ayudar a los estudiantes a acceder a vastos recursos, a colaborar con otros compañeros, consultar a expertos, compartir conocimiento y resolver problemas complejos utilizando herramientas cognitivas,

donde intervienen las TIC ofreciendo a los alumnos novedosas herramientas para representar su conocimiento por medio de textos, imágenes, gráficos y video.

Ojeda 2006, citado por (Colina, 2008) complementa diciendo que las competencias digitales abren un amplísimo abanico de oportunidades por la rapidez con la cual se dan los procesos de transmisión y recepción de la información globalizada al desempeñando un papel muy importante en las grandes líneas en las que se enmarcarán nuestros sistemas educativos en este nuevo siglo, que se centradas en la innovación, la globalización, la ruptura de las fronteras culturales y lingüísticas, la movilidad virtual de los estudiantes, la emigración y la formación continua (Morales, 2013).

(Cabero, Duarte y Barroso, 1999; Majó y Marqués, 2002; Tejada, 1999), las competencias docentes deben tener una actitud positiva donde se genere actividades relacionadas con editor de textos, correo electrónico y navegación por internet, como medio instrumental en el marco de las actividades propias de su área de conocimiento, y como mediador para el desarrollo cognitivo, proponer actividades formativas a los alumnos que consideren el uso de TIC.

A su vez (Morales, 2013), reitera que:

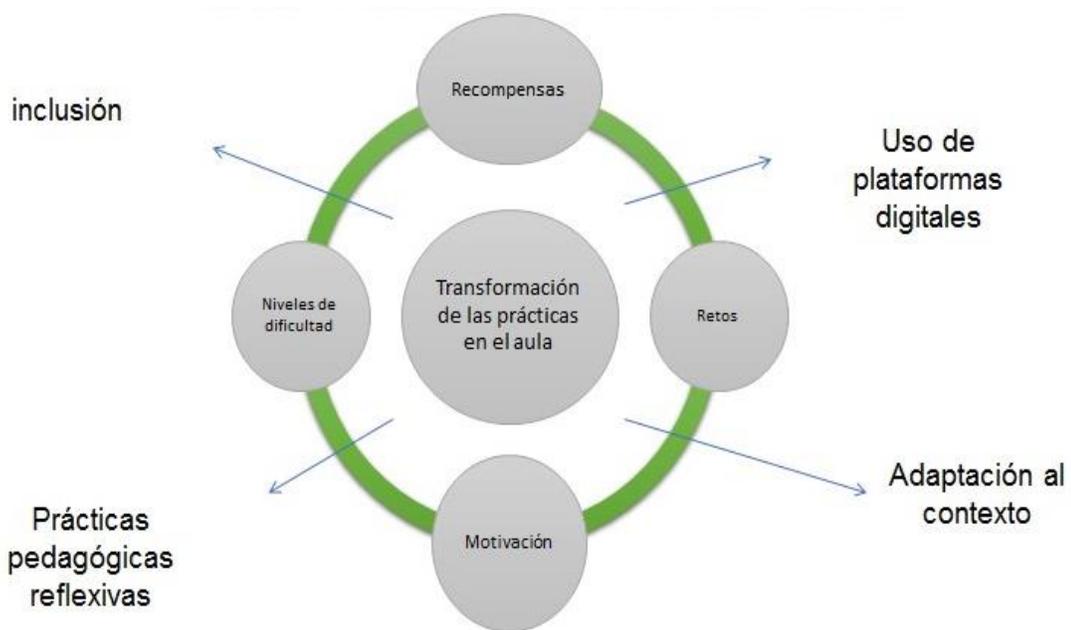
La formación en competencias se basa en el reencuentro de dos corrientes teóricas de las ciencias de la educación: el cognitivismo y el constructivismo. Por un lado, el cognitivismo se ocupa de la manera en la que el aprendiz adquiere y aplica los conocimientos y las habilidades; por otro, el constructivismo hace hincapié en el papel activo del aprendiz. (p.90).

De ahí la calidad que tiene el rol del profesor y las habilidades que maneje para la construcción del conocimiento en el aula, ya que este tiene que conservar habilidades no solo en su área de conocimiento sino también en su didáctica. Lo anterior implica el diseño de estrategias que se ajusten tanto a los diferentes ritmos de aprendizaje como a los intereses de los niños (Iglesias, 2012).

Según Lund et al (2014)⁵, la competencia digital para docentes se conoce como la capacidad de integrar y utilizar tecnología con fines educativos, implica disponer de un conjunto de competencias genéricas adecuadas a todas las situaciones

profesionales, así como competencias específicas para la docencia. Lo anterior lo confirma que en la actualidad, los programas de formación de docentes están llamados a reflexionar de manera imperativa sobre la pertinencia del currículo y las prácticas pedagógicas de sus docentes en torno al desarrollo de competencias digitales, según los desafíos de la sociedad del conocimiento

Los cambios y desafíos propios de la sociedad del conocimiento han motivado el desplazamiento del dominio del conocimiento que le asistía al maestro y a las instituciones educativas hacia las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), situación que exige repensar el quehacer de la formación de futuros docentes. En este escenario, se ha puesto el punto de atención a la práctica pedagógica del docente, lo que supone fijarse con detenimiento en la disposición y capacidad del profesor para pensar de manera intencionada los tiempos, espacios, procesos, estrategias, actividades específicas encaminadas a incentivar y promover el aprendizaje (Pozo-Sánchez et al., 2020; Cabero, 2017)⁷



Transformación de las prácticas de aula en el área de matemática mediante las CDD

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, para la transformación de las prácticas de aula, se debe incorporar a los procesos de aprendizaje en el área de matemáticas competencias digitales que involucren la gamificación como estrategia, el cual sea incorporado a los temas académicos, donde el reto, las recompensas externas, la motivación fortalezca el aprendizaje de manera lúdica donde el juego sea un elemento clave como herramienta pedagógica utilizada por los docentes.

A su vez estas prácticas de aula, deben incorporar una serie de elementos que se adapten al contexto de los estudiantes, así como el aprovechamiento de las TIC mediante el uso de plataformas y juegos en línea, que acerque a los estudiantes a generar prácticas pedagógicas reflexivas, siempre sin perder el contexto de inclusión, importante en el desarrollo al interior del aula.

De esta manera y teniendo en cuenta todo lo anterior la siguiente teoría en la involucra la transformación en las prácticas de aula mediante las competencias digitales, de manera que mediante la transposición didáctica el docente genere estrategias para llegar a sus alumnos de manera lúdica y sin tantos tecnicismos, promoviendo el conocimiento científico, que mejore el aprendizaje de las matemáticas.

Actualmente existen herramientas mediadas por las TIC para reforzar esta área tan importante, pero estas deben ser siempre puestas en contextos muy específicos, por tal razón aunque teniendo en cuenta la inclusión de saberes, deben ser ajustadas a los recursos existentes y a la identidad socio-cultural de cada alumno.

Por consiguiente la transformación de las prácticas en el aula mediada mediante las nuevas tecnologías en los procesos pedagógicos ha venido evolucionando de manera vertiginosa, ya que el despegue en la capacidad y velocidad del internet, sumado a los servidores y grandes avances en la inteligencia artificial, hace que sea posible diseñar estrategias en el aprendizaje de las matemáticas.

Es importante resaltar que no solo las competencias digitales en el aula se enmarcan en el uso básico de un computador o el uso de herramientas para proyectar videos, esta va más allá, y se desprende de un verdadero pensamiento crítico como habilidad esencial, y que desde su experiencia respondan a nuevas prácticas en el aula

que fomenten preguntas para solucionar problemas matemáticos relacionados con la vida real, así como el manejo de múltiples plataformas existentes para reforzar el aprendizaje, significativo para un buen desenvolvimiento en las pruebas internas y externas.

Todo lo anterior evidencia como las competencias digitales además de incorporar lo anteriormente expuesto, y como lo reitera Oliva, Coronas y Luna (2014), las competencias digitales no solo abarcan la adquisición de las destrezas o habilidades en la utilización de las tecnologías; es decir, no sólo basta con saberlas usar sino más bien, saber el cuándo, el cómo y para qué utilizarlas permitiendo fortalecer las habilidades del estudiante y a su vez profundizar el conocimiento mediante la búsqueda de información, colaboración y la comunicación.

De acuerdo con todo lo anterior, las competencias digitales en la transformación de las prácticas de aula deben incorporar una serie de elementos necesarios para un aprendizaje significativo en las matemáticas, el cual puede ser aplicado a cualquier área del conocimiento, en donde no importa su secuencia, pero si deben ser parte de la construcción de competencias para un eficiente desarrollo curricular, abordando sin lugar a dudas la aplicación de las tecnologías de la información, en donde la interacción docente- estudiante, sea una manera de fortalecer los procesos académicos, desde el autoaprendizaje, la investigación y la creación de estrategias que fomenten la motivación en los alumnos. La siguiente figura muestra los elementos esenciales a la hora de generar competencias en los docentes para una enseñanza y un aprendizaje significativo.

CAPITULO VI

CONSIDERACIONES FINALES

Es posible concretar esta derivación teórica a través de la reflexión sobre el conjunto de realidades encontradas a lo largo del análisis, que orienta luego las posiciones pedagógicas del docente de básica secundaria en el área de las matemáticas en relación con la didáctica asistida por tecnología; este aporte es, por tanto, el punto de inflexión para la resignificación de los hechos pedagógicos que, a pesar de su fragilidad, cimentan las bases educativas de muchos niños colombianos y sus realidades sociales; es una construcción sistémica en la que cada componente es esencial para el reconocimiento del todo.

Los docentes deben desarrollar e implementar nuevos modelos de pensamiento y estrategias pedagógicas para hacer las clases más atractivas y adaptarse al cambio generacional; además la universidad debe promover las competencias digitales docentes para fortalecer la capacidad de éstos para utilizar, integrar e innovar con las TIC en su trabajo académico y hacer un uso crítico y ético de las mismas; ya que el estudio de las matemáticas coadyuva en el desarrollo de estructuras mentales, la adquisición de habilidades cuya aplicabilidad trasciende las fronteras socioculturales, abre puertas a otras ciencias, fomenta el crecimiento del razonamiento lógico-matemático y proporciona una educación integral al estudiante. Se debe aplicar un modelo de apertura constructivista de base cognitiva para combatir con éxito la didáctica matemática culturalmente socializada de resistencia, dominación, repetición y transmisión de conocimientos; un escenario que requiere de las competencias del mediador para crear un diseño didáctico en el que los educandos se beneficien del marco pedagógico estratégico y de los procedimientos de evaluación.

Las CDD contribuyen de manera significativa a la transformación de la enseñanza de la matemática, pues éstas no son solo manejo instrumental de una herramienta tecnológica, sino que también contribuyen a desarrollar habilidades de pensamiento lógico y crítico, habilidades de comunicación e interacción, de

resolución de problemas, de aprendizaje autónomo y colaborativo, es decir que se involucran un conjunto de habilidades que permiten fortalecer las prácticas de aula al desarrollar e implementar recursos tecnológicos que ayuden al estudiante a ver la utilidad y la practicidad de la matemática al aplicarla en su contexto.

La mediación de la matemática a través de la tecnología, debidamente asistida y con apoyo de recursos idóneos de acuerdo con un currículo bien estructurado, una planeación ideal, con estrategias didácticas que incluyan las TIC, prácticas de aula que involucren la teoría y la práctica, además de las experiencias evaluativas formativas, lo cual contribuye a la valoración y resignificación del proceso de enseñanza. Pero todo esto solo será posible con el concurso de leyes emanadas por los entes territoriales y de políticas efectivas que promuevan capacitación y actualización docente de calidad, tanto en las etapas de formación, como durante el desarrollo de su labor de forma directa en las instituciones educativas, como de forma virtual, de manera permanente y continua.

REFERENCIAS

- Abadía, L (2020), *El reto que el sector educativo en Colombia debe superar tras la pandemia*, Edición N°: Año 59 N° 1355, Universidad Javeriana.
- Alonso C, Domingo J, Honey P (1994), “*Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora*”, Ediciones Mensajero, Bilbao, España. Recuperado de: <https://cursa.ihmc.us/rid%3D1R440PDZR-13G3T80-2W50/4.%20Pautas%20evaluar-Estilos-de-Aprendizajes.pdf>
- Albornos, L. (2017). *Competencias tecnológicas para potenciar las habilidades lógicas matemática en los estudiantes de educación media general del Municipio Mara*. Tesis de maestría, Universidad del Zulia, Venezuela.
- Alcántara, A. (2006). *Tendencias mundiales en la educación superior: el papel de los organismos multilaterales*. Revista Inter Ação, v. 31, n. 1, 11-33.
- Arancibia, M. L., Cabero, J., & Marín, V. (2020). *Creencias sobre la enseñanza y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en docentes de educación superior. Formación universitaria*, 13(3), 89-100. [Documento en línea]
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071850062020000300089&script=sci_arttext&tlng=p
- Arias, F (2018) *Diferencia entre teoría, aproximación teórica, constructo y modelo teórico*, Revista Actividad Física y Ciencias, Año 2018, vol. 10, N° 2
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación introducción a la metodología científica*. Caracas: Episteme.
- Arias, E y Cristina, J (2014) *El BID y la tecnología para mejorar el aprendizaje: ¿Cómo promover programas efectivos*. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington DC.
- Barragués, J et all (2013). *Una propuesta de uso de un Classroom Response System (CRS) para promover clases interactivas de Cálculo en la universidad*. En: Educación matemática. Vol. 25, no. 1, p. 63 – 109. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-58262013000100004&script=sci_abstract

- Benyus, J. (2012). *Biomímesis: cómo la ciencia innova inspirándose en la naturaleza*. Barcelona: Tusquets.
- Booth, T. y Ainscow, M. (2002). *Índice de Inclusión. Desarrollando el aprendizaje y la participación en las escuelas*. Unesco. Oficina Regional de Educación para América Latina y atención educativa el Caribe /Centre for Studies on Inclusive Education.
- Bordas, M y Cabrera, F (2001). *Estrategias de evaluación de los aprendizajes centrados en el proceso*. Revista Española de Pedagogía, 59(218), Recuperado de: <https://www.jstor.org/stable/23765840?seq=1>
- Breuker, J. (1999). *Ontología del Conocimiento Educativo*. IOS Press, Amsterdam. Amsterdam: IOS Press.
- Bringue, X. y Sadaba, Ch. (2009). *La Generación Interactiva en España. Niños y adolescentes ante las pantallas*. Pamplona: Ariel. Recuperado de: <http://goo.gl/FIXezM>.
- Brousseau G. (1998): *Théorie des Situations Didactiques, La Pensée Sauvage*, Grenoble, Francia. Recuperado de: <https://psicologiaymente.com/desarrollo/teoria-situaciones-didacticas>
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de situaciones didácticas*. Argentina: Libros del Zorzal. Traducido por Dilma Fregona. Recuperado de: <https://bit.ly/3nijErK>
- Cabello, R y Moyano, R (2017). *Competencias Tecnológicas y para la apropiación de las tecnologías*. Documento en Línea. Disponible en: <http://www.razonypalabra.org.mx/antiores/n49/bienal/Mesa%2013/PonenciaRoxanaCabello2>.
- Callejas, M. (2005). *Los estilos pedagógicos de los profesores universitarios*. Universidad Industrial de Santander. Recuperado de: <http://www.universia.net.co/docentes/articulosdeeducacionsuperior/loestilospedagogicosdelosprofesoresuniversitarios.html>
- Cabero, J. y Cejudo, M. (2015). *Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): escenarios formativos y teorías del aprendizaje*. Documento en Línea. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/695/69542291019.pdf>
- Cabello, R y Moyano, R (2017). *Competencias Tecnológicas y para la*

apropiación de las tecnologías. Documento en Línea. Disponible en:
<http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n49/bienal/Mesa%2013/PonenciaRoxanaCabello2>

Cabero, J. y Cejudo, M. (2015). *Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): escenarios formativos y teorías del aprendizaje*. Documento en Línea. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/695/69542291019.pdf>

Camacho, G. (2012). *El pensamiento rizomático en la construcción de un modelo didáctico que vivencie la formación integral en el esquema de educación virtual de la Universidad Santo Tomás Bucaramanga*. Revista de docencia e investigación, Vol. 2, pp. 91-102.

Cantoral y otros (2020), *Matemática Educativa, transversalidad y COVID-19*, Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, vol. 23, núm. 1, pp. 1-19, 2020, Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. DOI: <https://doi.org/10.14482/INDES.30.1.303.661>

Cebrián de la Serna, M. (Coord.) (2003). *“Enseñanza Virtual para la Innovación Universitaria”*. Madrid: NARCEA, S.A.

Cerezo, H. (2006). *Corrientes pedagógicas contemporáneas*. Revista electrónica de pedagogía. Número 4

Chevallard, Y. (1991) *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Grupo editor Aique. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de: https://www.terras.edu.ar/biblioteca/11/11DID_Chevallard_Unidad_3.pdf

Cisterna, F (2005). *Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa*, Theoria, Vol. 14 (1): 61-71. Recuperado de: <http://www.ubiobio.cl/theoria/v/v14/a6.pdf>

Cobos, D et all (2012). *I Congreso Internacional Virtual Innovagogía 2012. Congreso Virtual sobre innovación pedagógica y praxis educativa*. Libro de Actas. Sevilla, España.

Coldwell N., J. (2017). *Assumed digital literacy knowledge by Australian universities: Are students informed?* ACE '17: Proceedings of the Nineteenth Australasian Computing Education Conference, 75–80. <https://doi.org/10.1145/3013499.3013505>

- Coll C., y Moreno C. (2012). *Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación universitaria en Sevilla*. Mac Graw Hill.
- Compaine, B. M. (2001). *The Digital Divide: Facing a Crisis or Creating a Myth?*, MIT Press.
- Constitución política de Colombia [Const.] (1991), Artículo 20. [Título II, Cap. 1].
- Constitución política de Colombia [Const.] (1991), Artículo 60. [Título II, Cap. 2].
- Contreras, R., & Eguia, J. (2017). *Experiencias de gamificación en aulas*. Barcelona: InCom-UAB Publicacions.
- Cristia, J., Czerwonko, A., y Garofalo, P. (2014). *Does Technology in Schools Affect Repetition, Dropout and Enrollment? Evidence from Peru*. Ed. BID, USA.
- Delgado-Barrera, M (2014). *“La educación básica y media en Colombia: Retos en equidad y calidad. Informe final”*. Bogotá: Fedesarrollo.
- Dussel, I. y Quevedo, L. A. (2010) *VI Foro Latinoamericano de Educación; Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital* - 1a ed. - Buenos Aires, Santillana.
- El reto formativo de la educación STEM y el pensamiento computacional*, Observatorio de Educación del Caribe Colombiano, Universidad del Norte, recuperado de: <https://bit.ly/3njg68C>
- Esteve M., F. M., Gisbert C., M., y Lázaro C., J. L. (2017). *La competencia digital de los futuros docentes: ¿Cómo se ven los actuales estudiantes de educación?* *Perspectiva Educativa*, 55(2), 38–54. Recuperado de: <https://doi.org/10.4151/07189729-Vol.55-Iss.2-Art.412>
- Expósito, D. (2017). *Sistematización de experiencias como método de investigación*, *Gaceta Médica Espirituana*, Universidad de Ciencias Médicas. Sancti Spiritus, Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/gme/v19n2/GME03217.pdf>
- Fandos, M (2003) *Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación: Análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje*, en la

universidad de Tarragona, España.

Fernández, A. (n.d.). *El diseño curricular. La práctica curricular y la evaluación curricular*. (Adaptaciones de propuestas de varios autores)

Fernández, M. y Vázquez, S. (2016). *La larga y compleja marcha del CLIP al CLIP. Escuela y profesorado en el nuevo entorno digital*. Madrid: Fundación Telefónica-Ariel.

Fernández, J. T., & Pérez, K. V. P. (2018). *Nuevos escenarios y competencias digitales docentes: hacia la profesionalización docente con TIC*. Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado, 22(1), 25-51.

Frailé, Antonio; Vizcarra, M. Teresa. (2009). *La investigación naturalista e interpretativa desde la actividad física y el deporte*. Revista de Psicodidáctica. Vol. 14, núm. 1, pp.119-132.

Fuentes, A., López, J., y Pozo, S. (2019). *Análisis de la competencia digital docente: factor clave en el desempeño de pedagogías activas con realidad aumentada*. REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 17(2), 27-42. Documento en Línea. Disponible en: <http://doi.org/10.15366/reice2019.17.2.002>

Fuertes, M. (2011). *El disseny i la creació de llibres electronics educatius: usos de Lektor com una eina cognitiva*. (Tesis doctoral no publicada). Barcelona: Universitat de Barcelona

Fuster Guillen, Doris Elida. (2019). *Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico*. Propósitos y Representaciones, 7(1), 201-229.

Garay, V (2016). *Habilidades de pensamiento desarrolladas en escolares de educación básica en entornos de aprendizaje mediados por TIC de centros con alto rendimiento académico*, Universidad de Salamanca, España. Documento en Línea, Disponible en <http://hdl.handle.net/10366/129322>

García, J. (1999). *Formación del Profesorado: Necesidades y Demandas*. Barcelona: Editorial Praxis.

Gascón, J (1997), *Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica*, Departamento de Matemáticas, Universidad Autónoma de Barcelona, España.

- Giacomone, B. (2018) *Desarrollo de competencias y conocimientos didáctico-matemáticos de futuros profesores de educación secundaria en el marco del enfoque ontosemiótico*. Granada: Universidad de Granada.
 Disponible en: [<http://hdl.handle.net/10481/53793>]
- Gil D. (2016) *Una Mirada Sistémica De Los Programa De Formación De Profesores De Matemáticas* Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.
- Gimeno, J. 2001 *Educación y convivir en la cultura global. Las exigencias de la ciudadanía*. Madrid: Morata. Recuperado de: <https://bit.ly/3npimez>
- Goetz, J y Le Compte, M (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid España: Morata.
- Gómez del Castillo, M., y Gutiérrez, J. (2015). *Competencia digital en la formación inicial del profesorado*. Revista Iberoamericana de Educación, 68 (2), 141-156. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/33428>
- González, M. (1995): *Formación Docente: Perspectiva desde el Desarrollo y del Conocimiento y la Socialización Profesional*. España: Editorial PPU
- González M., B., Leyton B., F., y Parra T., A.P. (2016). *Competencias digitales en docentes: búsqueda y validación de información en la red*. Trabajo de Maestría, Universidad Libre, Bogotá.
- González, J. M. M., Gea, E. M. V., & Ariza, M. D. H. (2020). *El aprendizaje del mapa mental grupal mediante las TIC en Educación Superior*. *Educação & Sociedade*, 41. [Documento en línea]
<https://www.scielo.br/j/es/a/GhmF37ZwTjvPpTMnzJ6VNcr/?lang=es&format=html>
- Graham, M. (2014). *The Knowledge Based Economy and Digital Divisions of Labor*. University of Oxford, Oxford Internet Institute.
- Grisales M (2018) *Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y Perspectivas*, Entramado vol.14, No.2 Julio-diciembre de 2018, p.205.
 Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-38032018000200198

- Guerrero, W (2022), *Competencias tecnológicas del docente en la práctica pedagógica en la educación media técnica en Colombia*, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela.
- Heredia, J (2016), *Actualización Docente Situada. Fundamentos Teóricos y su metodología*. Universidad Pedagógica Nacional, México. DF [Documento en línea] Recuperado de: <http://200.23.113.51/pdf/32833.pdf>
- Hilbert, M. (2014). *Technological information inequality as an incessantly moving target: The redistribution of information and communication capacities between 1986 and 2010*. Journal of the Association for Information Science and Technology , 821835.
- Hurtado, J. (2000). *Metodología de la investigación holística*. Caracas: Fundación Sypal.
- Husserl - 1992 - *El artículo Fenomenología de la Enciclopedia*. (n.d.).
Recuperadode:
<http://xa.yimg.com/kq/groups/17104833/1883225842/name/el+art%C3%ADculo+fenomenolog%C3%ADa+de+la+enciclopedia+brit%C3%A1nica.pdf>
- Johnson, D. y Johnson, R. (1999). *Aprender juntos y solos: aprendizaje cooperativo, competitivo e individualista*. Argentina: Aique Grupo Editor S.A.
- Kapp, K. (2012). *La gamificación del aprendizaje y la instrucción: métodos y estrategias de juego para la formación y la educación*. San Francisco: Pfeiffer.
- Latorre, A. (1996). *El diario como instrumento de reflexión del profesor novel*. En *Actas del III Congreso de E. F. de Facultades de Educación y XIV de Escuelas Universitarias de Magisterio*. Guadalajara: Ed. Ferloprint.
- León, G. L. (2014). *Aproximaciones a la mediación pedagógica*. Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior, 5(1), 136-155. Recuperado de <http://investiga.uned.ac.cr/revistas/index.php/revistacalidad/article/download/348/249>
- López y Piedrahita (2008), *Un Modelo para Integrar TIC en el Currículo Escolar*. Fundación Gabriel Piedrahita Uribe (FGPU), Eduteka.
- López, L. (2017) *Indagación en la relación aprendizaje-tecnologías digitales*. En: Educación y educadores, vol. 20, no. 1, p. 91 — 105. Recuperado de: <http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/6374>

- Lugo, T et all. (2014). *Informe sobre tendencias sociales y educativas en América Latina 2014. Políticas tic en los sistemas educativos de América Latina*. Buenos Aires: UNESCO, OEI, Siteal.
- Lund, A., et all (2014). *What Does Professional Digital Competence Mean in Teacher Education? Nordic Journal of Digital Literacy*, v. 9, n. 4, 281-299. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2014-04-04>
- Macías, A. (2017). *La Gamificación como estrategia para el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas*. Guayaquil: Universidad Casa Grande
- Márques, P. (1999). *Concepciones sobre el aprendizaje*. Recuperado de: <http://www.peremarques.net/aprendiz.htm>
- Méndez, N. (2016) *Didáctica Emergente: del Devenir de las TIC y su Religación con las Matemáticas en la Formación Básica Secundaria*, Universidad Simón Bolívar, Bogotá Colombia.
- Meza, J. (2012). *Diseño y Desarrollo Curricular*. Tlalnepantla, Estado de México, México: RED TERCER MILENIO S.C. Recuperado de: http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/derecho_y_ciencias_sociales/Diseno_y_desarrollo_curricular.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (1998). *Lineamientos curriculares. Estándares básicos de Competencias en Matemáticas*, MEN. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional (2007). *Ser competente en tecnología: una necesidad para el desarrollo*. MEN. Bogotá. Recuperado de: https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (2013). *Competencias TIC para el Desarrollo Profesional Docente*, MEN, Bogotá.
- Miranda, G (2004). *De Los Ambientes Virtuales De Aprendizaje A Las Comunidades De Aprendizaje En Línea*, UNAM, México.
- Miranda, G. A. (2004). *De Los Ambientes Virtuales De Aprendizaje a Las Comunidades De Aprendizaje En Línea*. *Revista Digital Universitaria*, 5, 15. Recuperado de http://www.revista.unam.mx/vol.5/num10/art62/nov_art62.pdf
- Morales G., M.J (2020). *La incorporación de la competencia digital docente en estudiantes y docentes de formación inicial docente en Uruguay para personas con parálisis cerebral*. Tesis Doctoral. Universitat Rovira I Virgili.España.

- Morín, E. (2003). *Introducción al pensamiento complejo*, Barcelona, Gedisa.
Recuperado de <https://bit.ly/2ZopDmU>
- Motta, R. (2012). *Complejidad, educación y transdisciplinariedad*, *Polis* [En línea],3/2002, consultado el 8 de octubre 2021. Recuperado de: <http://journals.openedition.org/polis/7701>
- Mujica, R. (2019). *¿Qué es el aprendizaje rizomático?* Blog Docentes 2.0.
Recuperado de: <https://blog.docentes20.com/2019/10/que-es-el-aprendizaje-rizomatico-docentes-2-0/>
- Muñoz, J. (2008). *NNTT, TIC, NTIC, TAC... en educación ¿pero esto qué es?* *Quaderns digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, 51, 43-60.
Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/186213>
- Murcia, M.E, & Henao, JC (2015). *Educación matemática en Colombia, una perspectiva evolucionaria*. *Entre Ciencia e Ingeniería*,9 (18), 23-30.
Recuperado el 27 de abril de 2023, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-83672015000200004&lng=en&tlng=es.
- Nadolski, Rob et al. (2012) *Architectures for developing multiuser, immersive learning scenarios*. *Simulation & Gaming*, London, v. 43, n. 6, p. 825-852.
- Norris, P. (2001). *Digital divide. Civil engagement, information poverty and the Internet world wide*. Cambridge, Massachusetts: Cambridge University Press.
- OCDE. (2001). *Understanding the digital divide*. Organization for Economic Cooperation and Development, Paris.
- OCDE (2003). *El marco de la evaluación PISA 2003. Habilidades y conocimientos de matemáticas, lectura, ciencias y resolución de problemas*. París: OCDE.
- Olivares, M. (2014). *La matemática en proceso. Didáctica significativa*. Universidad de Granada.
- Palacios, A. (2000). *La educación en América Latina y El Caribe. Los Procesos Pedagógicos*. Recuperado de: <http://www.schwartzman.org.br/simon/delphi/pdf/palacios.pdf>
- Paredes, W (2019) *Brecha en el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) básicas y modernas entre estudiantes y docentes en universidades ecuatorianas*. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/440/44057415009/html/index.html>

- Payares, J. (2016). *Modelo constructivista para el desarrollo de competencias científicas mediante el uso de las tecnologías en las instituciones educativas de municipio Tenerife del departamento del Magdalena*. Tesis doctoral, Universidad Rafael Beloso Chacín, Venezuela.
- Perrotta, C et all. *Game-based learning: latest evidence and future directions*. NFER Research Programme, 2013. p. 1-35. Recuperado de: <http://www.nodo-observa.es/sites/default/files/GAME01.pdf>
- Pineda, D. (2009) *Las Matemáticas en nuestro mundo cotidiano*. Revista Digital Universitaria. Volumen 10 Número 1. UNAM. México. Recuperado de: <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num1/art02/art02.pdf>
- Porlán, R. (2020) *El cambio de la enseñanza y el aprendizaje en tiempos de pandemia*. Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad 2(1), 1502. Recuperado de: <https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/23914/REAyS%202%281%29%2c%201502.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pozos-Pérez, K.V. y Tejada-Fernández, J. (2018). *Competencias digitales docentes en educación superior: niveles de dominio y necesidades formativas*. Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria, 12(2), 59-87. <https://doi.org/10.19083/ridu.2018.712> [Links]
- Programa Nacional Uso de Medios y Nuevas Tecnologías, *Programa estratégico para la competitividad, Ruta apropiación de tic en el desarrollo profesional docente para educación superior*, MEN, Versión marzo 31 del 2008, Medellín, Colombia.
- Proyecto incorporación de nuevas tecnologías al currículo de matemáticas de la educación media de Colombia, *fase piloto, Memorias del Seminario Nacional*, Editor: Ministerio de Educación Nacional, Dirección de Calidad de la Educación Preescolar, Básica y Media, Bogotá, D.C., Colombia Diciembre 2001 — Enero 2002
- Ramírez, J. (2019) *Desarrollo de competencias docentes en maestros en formación en el Área de Tecnología e Informática: Diseño de un instrumento científico como estrategia didáctica posibilitadora*. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Rangel, A. (2015). *Competencias docentes digitales: propuesta de un perfil Pixel-Bit*. Revista de Medios y Educación. Sevilla, España: Universidad de Sevilla, 46 (1), 235-248. Recuperado de: <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i46.15>

- Ratcliff JW, González del Valle A. *El rigor en la investigación de la salud: hacia un desarrollo conceptual*. En: Denman CA, Haro JA, compiladores. *Por los rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social*. Hermosillo: El Colegio de la Sonora; 2000. p. 57-75.
- Rendón, M. A. (2010a). *Los estilos de enseñanza en la Universidad de Antioquia (primera fase Facultad de Educación)*. Revista Unipluriversidad, 1 (10), 13 - 29. Recuperado de: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/unip/article/view/7198>
- Rendón, H. (2012). *Políticas de Integración de las TIC en los sistemas educativos*. (c), 26. [Documento en Línea] Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-311722_archivo9_pdf. [Consulta: 2021, Agosto 1]
- Revilla, Diana (1998): “*Estilos de aprendizaje*”, en *Temas de Educación, Segundo Seminario Virtual del Dep. de Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú*.
Recuperado de: <http://www.pucp.edu.pe/~temas/estilos.html>
- Riveros, V. et all. *Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de instrucción de la matemática*. En: Quórum Académico, 2011, vol, 8, no. 1, p. 11. Recuperado de: https://www.redalyc.org/pdf/1990/Resumenes/Resumen_199018964007_1.pdf
- Rodríguez, Gil y García (2005) *Método de la investigación cualitativa*, Ediciones Universidad Complutense, Madrid
- Ruiz, N., Mendoza, M. y Ferrer, L. (2014). *Influencia de las Tecnologías de Información y Comunicación en los roles e interrelaciones entre estudiantes y docentes en programas presenciales de educación superior*. Universidad Santo Tomás, Colombia.
- Rust, C. (2002). *The impact of assessment on student learning: How can the research literature practically help to inform the development of departmental assessment strategies and learner-centred assessment practices?* Active Learning in Higher Education, 3(2), 145-158. 10.1177/1469787402003002004
- Sandín, M. P. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. Madrid: McGraw-Hill.
- Serrano, J. y Pons, R. (2008). *La concepción constructivista de la instrucción: Hacia un replanteamiento del triángulo interactivo*. Revista mexicana de

- investigación educativa, 13(38), 681-712. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1400380>
- Serrano, J. y Pons, R. (2011). *El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación*. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 13(1). Recuperado de: <http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-serranopons.html>
- Serrano, A. y Martínez, E. (2003). *La Brecha Digital: Mitos y Realidades*. Mexicali: Universidad Autónoma de Baja California. (págs. 17-51)
- Servicios Educativos del Magisterio. (2003). *Modelos educativos, pedagógicos y didácticos* (2da. edición) (Vol. II). Bogotá: Ediciones S.E.M.
- Sigalés, C. (2002). *El potencial interactivo de los entornos virtuales de la enseñanza y el aprendizaje en la educación a distancia*. [En línea] Recuperado de: <http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/sigales0102/sigales0102.html>
- Sotomayor, S (2020) *Índice De Brecha Digital Regional 2020*, UNIÓN TEMPORAL UT – BRECHAS 2019, MINTIC. Recuperado De <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-162387.html>
- Spante, M., Hashemi, S. S., Lundin, M., y Algers, A. (2018). *Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use*. In *Cogent Education* (Vol. 5, Issue 1, pp. 1-21). Taylor and Francis Ltd. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1519143>
- Steiman, J. (2006). *¿Analizar las prácticas? Las prácticas de enseñanza en la formación docente*. En G. Fiority, & P. Moglian, *La formación docente y la investigación en didácticas específicas*. (págs. 29-34.). Buenos Aires: CEDE-UNSM.
- Tobón, S. (2001) *Las competencias en el sistema educativo: De la simplicidad a la complejidad*, Medellín. Recuperado de <https://qdoc.tips/las-competencias-y-el-pensamiento-complejo-pdf-free.html>
- Torres, A, (2000). *La educación virtual: un nuevo paradigma de la educación superior a distancia*, Serie cuadernos Reencuentro N° 28, septiembre 2000, Recuperado de <https://reencuentro.xoc.uam.mx/index.php/reencuentro/article/view/371/371>
- UNESCO (2002). *Manual de la Conferencia General. Edición de 2002* que contiene los textos y modificaciones aprobados por la Conferencia General en su 31ª reunión. París: Unesco
- UNESCO (2015). *Conferencia de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas*.

Documento en Línea. Disponible en:

<https://www.cepal.org/es/eventos/conferencia-naciones-unidas-desarrollo-sostenible-rio20>

- Van Dijk, J. A. (2006). *Digital divide research, achievements and shortcomings*. *Poetics*, 34(4-5).
- Van Dijk, J. (2006). *Digital divide research, achievements and shortcomings*. *Poetics*, 34(4-5), 221-235. Recuperado de: <http://doi.org/10.1016/j.poetic.2006.05.004>
- Van Dijk, J. (2017). *Digital Divide: Impact of Access*. The International Encyclopedia of Media Effects. Recuperado de: <http://doi.org/10.1002/9781118783764.wbieme0043>
- Vargas, I. (2012). *La entrevista en la investigación cualitativa: nuevas tendencias y retos*. Vol. 3, núm. 1, pp. 119-139.
- Vargas, J., Chumpitaz, L. y Suárez, G. (2014). *Relación entre las competencias digitales de docentes de educación básica y el uso educativo de las tecnologías en las aulas*. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 18 (3): 362-377
- Vázquez H., F. (2021). *Competencias de enseñanza combinada en el posgrado mediante Moodle*. RIIED. Vol. 1 (1). 88-99
- Vélez, O. y Galeano, E. (2002). *Investigación cualitativa. Estado del arte*. Medellín:Universidad de Antioquia.
- Veljković, M (2021), *Titulada la innovación y las nuevas tecnologías en el aula de ELE, Gamificación y TIC*, en la universidad de Salamanca, España.
Documento en línea. Disponible en:
<https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFicheroTesis.do?idFichero=wOehAE%2FByqQ%3D>
- Veytia, M. y Selene, R. (2018). *Objetos Virtuales de Aprendizaje en Educación Superior*. https://www.researchgate.net/publication/329881862_Objeto_Virtuales_de_Aprendizaje_en_Educacion_Superior
- CAUHE, S. (1995) Entrevistas y cuestionarios. Cap. 14. En AGUIRRE BAZTAN, A. *Etnografía. Metodología cualitativa en la investigación sociocultural*. Boixareu Universitaria-Marcombo, Barcelona.
- Villarreal, G. (2010). *Caracterización del uso de la tecnología, por los profesores y alumnos, en resolución de problemas abiertos en matemáticas en el nivel de secundaria*, (tesis doctoral). Universitat de Barcelona, España.
- Vivas, B. N. (2015). *Las inteligencias múltiples como una estrategia didáctica*

para atender a la diversidad y aprovechar el potencial de todos los alumnos.
Revista de Educación Inclusiva, 8(3), 121-136.

Weber, M. (2005). *Economía y Sociedad*. México: Editorial Fondo de Cultura Económica.

Woolfolk, A. (2010). *Psicología Educativa* (11a Edición). México: Pearson Educación.

Yuni, José Alberto y Urbano, Claudio Ariel, *Técnicas para investigar: recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación*. - 1a ed. - Córdoba: Brujas, 2014. E-Book. ISBN 978-987-591-548-0 1. Metodología de la Investigación. I. Urbano, Claudio Ariel CD 001.42. Recuperado de: <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2016/01/T%c3%a9cnicas-para-investigar-2-Brujas-2014-pdf.pdf>