

Conocimiento disciplinar y pedagógico: hacia la formación tecno-comunicativa del docente de matemática.

Disciplinary and pedagogical knowledge: towards the techno-communicative training of the mathematics teacher.

Zulmary Carolina Nieto Sánchez

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), Rubio - Venezuela

Correo electrónico: zulmaryn@hotmail.com

Resumen- El presente estudio partió de la comprensión de los procesos inherentes a la formación de los docentes de matemática, en el pregrado de la Especialidad de Matemática en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) en su Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio, Venezuela. Se formuló una investigación amparada en los postulados de la Investigación Cualitativa, empleando la Hermenéutica como teoría de análisis interpretativo y la Etnografía como método de abordaje de la realidad. Se seleccionaron los informantes claves desde tres perspectivas diferentes: 3 estudiantes de la Especialidad de Matemática, 3 docentes que administran unidades curriculares de la Especialidad y 3 egresados en la misma Especialidad, quienes se desempeñan como docentes de matemática en Educación Media General. Se aplicaron entrevistas en profundidad y semi estructuradas y observaciones participantes, evidenciándose en los resultados obtenidos que se requiere, de manera urgente, la incorporación de la formación tecno comunicativa de los estudiantes de la Especialidad de Matemática dentro del Plan de Estudios de la universidad.

Palabras Clave: Conocimiento disciplinar, conocimiento pedagógico, formación comunicativa, didáctica de la matemática, tecnologías de la información y comunicación (TICs).

Abstract- The present study was based on the understanding of the risks inherent in the training of teachers of mathematics in undergraduate Mathematics Specialty Pedagogical University Experimental Libertador (UPEL) in his Pedagogical Institute Rural Gervasio Rubio, Venezuela processes. A research covered in the postulates of Qualitative Research was formulated using hermeneutics as a theory of interpretive analysis and ethnography as a method of approaching reality. Key informants were selected from three different perspectives: 3 students of the Specialty of Mathematics, 3 professors who administer curricular units and 3 graduates in the same speciality who work as professors of mathematics at Media General Education. In-depth interviews were applied and semi structured and participant observations, showing in the results that is required urgently, the incorporation of communicative technological training of students of the Specialty of Mathematics Curriculum in College.

Keywords: Knowledge discipline, pedagogical knowledge, communication training, teaching mathematics, information technology and communication (ICT).

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: zulmaryn@hotmail.com (Zulmary Carolina Nieto Sánchez).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad de Santander.

Este es un artículo bajo la licencia CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Forma de citar: Z. C. Nieto Sánchez, "Conocimiento disciplinar y pedagógico: hacia la formación tecno-comunicativa del docente de matemática", Aibi revista de investigación, administración e ingeniería, vol. 2, no. 1, pp. 2-12 2014.

I. INTRODUCCIÓN

El modelo que se propone permite el abordaje de la adquisición de competencias matemáticas y comunicativas por parte de los estudiantes de la Especialidad de Matemática, del Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio” (UPEL), mediante el uso adecuado y permanente de las tecnologías de información y bajo un entorno virtual de aprendizaje cotidiano con la utilización de soportes informáticos. Se analiza la eficacia de este entorno virtual de aprendizaje en relación al desarrollo de competencias matemáticas vinculadas con el aprendizaje y la comunicación en Matemáticas. Se aspira que la activación de este escenario educativo produzcan beneficios estudiantiles cuya destreza matemática evolucione positivamente, tanto en relación al aprendizaje de los conceptos matemáticos como en el desarrollo de su competencia comunicativa, siendo la correlación entre estos progresos elevada. Se presume que el desarrollo de la competencia comunicativa debe favorecer un mejor aprendizaje de la matemática.

El objetivo básico es potenciar el aprendizaje matemático en los estudiantes de la Especialidad de Matemática, por lo que el modelo construido constituye en sí mismo un espacio de innovación pedagógica a ser manejado de manera continua dentro de la didáctica matemática, y general fomentar una verdadera formación integral del docente. En ese sentido el modelo se deriva de un análisis exhaustivo del proceso de incorporación de las TIC a los espacios escolares, muy especialmente, en los espacios universitarios. El análisis mencionado permitió evidenciar el procedimiento de inclusión de las TIC en el proceso didáctico en la especialidad de matemática. El diagnóstico efectuado permitió determinar la realidad del uso del entorno virtual y requirió establecer los siguientes constructos didácticos: enseñanza asistida por el ordenador, enseñanza de la programación, la computación como profundización del trabajo lógico matemático y la enseñanza que apunta a ciudadanos que manejan con destreza y adquieren distintas estrategias de uso.

I. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

A. *Objetivo General*

Interpretar el conocimiento disciplinar y pedagógico para la promoción de una formación tecnocomunicativa del docente de matemática

B. *Objetivos Específicos*

- Diagnosticar el uso del computador en la formación del docente de matemática.
- Analizar el uso didáctico de las TIC en la formación de los docentes de matemática.
- Considerar el uso de las TIC en el área de matemática.
- Generar un modelo de formación tecno comunicativa del docente de matemática

II. MARCO CONCEPTUAL

Los procesos formativos en la actualidad están inmersos en profundos cambios curriculares a partir de teorías, enfoques, métodos y recursos innovadores para hacer del acto didáctico una interrelación de saberes que conviertan la enseñanza y el aprendizaje en situaciones comunicativas provechosas. De acuerdo con esto, la enseñanza debe ser un proceso en constante evolución para generar prácticas docentes enmarcadas en la cotidianidad y la integración de la realidad con los aspectos teóricos que la conforman.

A. *Conocimiento Disciplinar*

Al describir la matemática como una disciplina inherente a los procesos formativos es importante adentrarse al conocimiento de la didáctica de la matemática que, según Gascón [1], desde el punto de vista clásico: “...tiene como objetivo primero y principal proporcionar al profesor los recursos profesionales que éste necesita para llevar a cabo su labor de la manera más satisfactoria posible” (p. 4). De lo anterior, la enseñanza de la matemática está determinada por cada una de las metodologías específicas con las que cuenta el docente para el desarrollo de las actividades didácticas en esta disciplina.

Es necesario destacar que el desarrollo de las actividades y estrategias en el área de matemática se ve influenciada por las realidades del contexto, la autonomía del profesor, el conocimiento para la ejecución de las mismas, la disponibilidad de recursos y la práctica de dicha disciplina a través de los elementos anteriores. Es importante destacar el aspecto práctico de la disciplina matemática, sobre lo cual Godino y Batanero (citado en Godino, Batanero y Font) [2] señalan como: “...toda actuación o expresión (verbal, gráfica,...) realizada por alguien para resolver problemas matemáticos, comunicar a otros la solución obtenida, validarla o generalizarla a otros contextos y problemas” (p. 8). Posiblemente el elemento esencial de la enseñanza efectiva y el aprendizaje significativo en esta disciplina está supeditado a la metodología que se utilice para la práctica en la realización de ejercicios matemáticos. Es importante resaltar que uno de los fundamentos más firmes dentro de la didáctica de la matemática se encuentra basado en la práctica, aunque el aspecto teórico no puede deslastrarse de ésta, pero el elemento esencial inmerso en los procesos formativos de dicha disciplina siempre ha estado relacionado en la resolución de problemas prácticos para obtener un resultado esperado.

Existen dos fundamentos o enfoques en la matemática como disciplina pedagógica, estos son: el pensamiento del docente y el aprendizaje del estudiante, las mismas pueden dar respuesta a la realidad de los procesos formativos en la capacitación de los profesionales en esta área. En cuanto al aprendizaje del estudiante Gascón [1] expresa que: “...dicha problemática gira alrededor de la noción de aprendizaje significativo de Ausubel, y su objeto primario de investigación es el conocimiento matemático del alumno y su evolución” (p. 4). Es decir, el aprendizaje del estudiante en la actualidad está supeditado por la significatividad del mismo para ser desarrollado en el contexto social. La resolución de problemas es esencial como metodología para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes, y en correspondencia con esta demanda la enseñanza de la matemática ha evolucionado pasando a ser de una disciplina científica clásica a una disciplina muy relacionada con la didáctica constructivista.

Muy relacionado con lo anterior, el enfoque basado en el pensamiento del profesor, Gascón (ob.cit) afirma que:

Incluye su conocimiento de las matemáticas, su conocimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje y su experiencia en la práctica docente. Se trata de un conjunto de conocimientos “profesionales” cuya construcción y justificación requiere una base multidisciplinaria que abarque, además de la psicología educativa, la sociología, la historia de las matemáticas, la pedagogía y la epistemología de las matemáticas, entre otras disciplinas. (p. 4).

A razón de lo señalado, las competencias del docente de matemática es uno de los fundamentos esenciales de dicha disciplina

dentro de los procesos formativos. Reconocer la influencia de otras disciplinas indica la integralidad que debe poseer dicho profesional para desempeñarse como especialista en el área, debido a que, sería inadmisibles tratar de obviar aspectos esenciales como el lenguaje matemático, saberes específicos, tecnicismos, la resolución de problemas, entre otros aspectos de gran relevancia en la práctica profesional de los docentes de matemática.

Higginson (citado en Godino et al) [2], también establece el carácter multidisciplinar de la matemática y considera que está inmerso en un tetraedro compuesto por: "...la matemática, la psicología, sociología y filosofía como las disciplinas fundacionales de ésta. Visualiza la Educación Matemática en términos de las interacciones entre los distintos elementos del tetraedro cuyas caras son dichas cuatro disciplinas" (p. 3). Según esto la explicación científica de esta postura se basa en los saberes, métodos, técnicas, conocimientos, actitudes y aplicaciones de la matemática como disciplina pedagógica y su relación en la vida diaria de los agentes de enseñanza y agentes de aprendizaje.

Ahora bien, existe la necesidad de complementar la educación matemática con los aspectos esenciales de la práctica educativa. Sobre este importante tema Godino [3] expresa:

Para la educación matemática, tanto en su vertiente de acción práctica, como de campo de conocimiento científico, es importante clarificar el uso del lenguaje cognitivo, esto es, de las herramientas teóricas que usamos para referirnos tanto a los objetos de enseñanza (contenidos, conocimientos o saberes) como a los aprendizajes de los estudiantes (concepciones, esquemas, comprensiones, competencias, capacidades, destrezas, etc). (p. 1).

La relación de la teoría con la práctica en la matemática, como disciplina, establece la importancia del lenguaje cognitivo para determinar la complejidad de la enseñanza y el aprendizaje. Estos dos elementos del conocimiento disciplinar están relacionados con las estrategias didácticas que componen dicha área pedagógica. Esta postura permite diferenciar las nuevas concepciones de la didáctica de la matemática ante las metodologías clásicas que se utilizaban con el modelo conductista del estímulo - respuesta en la realización de ejercicios matemáticos descontextualizados ante la realidad circundante de los estudiantes.

B. Conocimiento Pedagógico

La educación es un proceso continuo que se desarrolla a partir de conocimientos, actitudes, procedimientos y actividades, que basa su acción en la pedagogía como elemento constitutivo de la práctica docente. Es importante reconocer el basamento conceptual de la pedagogía, que según Flórez [4] la define como: "...una disciplina que estudia y propone estrategias para lograr la transición del niño del estado natural al estado humano, hasta su mayoría de edad como ser racional, autoconsciente y libre" (p. 32). Con respecto a esto la pedagogía se fundamenta en la realidad del ser desde el punto de vista integral con base en la generación de estrategias que conlleven a la formación humana, espiritual, moral y académica.

Enseñar e instruir, como razón práctica de la pedagogía, son procesos que se activan y se dinamizan en la frecuencia perfeccionadora del aprendizaje, el cual es la actividad inminente que se produce, referida a situaciones externas, por el sujeto que enseña y en el sujeto que se educa y que conduce la asimilación y significatividad del saber, a la estructuración de las experiencias y al desarrollo de habilidades y destrezas que facilitan el

desenvolvimiento para la reflexión, la comprensión, el oficio, la inventiva y el sostenimiento de la vida en general.

Asimismo, es necesario destacar lo expresado por Vaca [5], "Si la función del docente es enseñar, fomentar el aprendizaje en sus alumnos, un buen punto de partida es la reflexión sobre los aspectos que conforman los procesos de enseñanza y de aprendizaje" (p. 15). Es de destacar que el conocimiento pedagógico del docente debe concebir como objetivo esencial de la enseñanza el logro de aprendizajes efectivos en los estudiantes, de allí, que no se puede generalizar estos dos elementos fundamentales de la pedagogía como un único proceso.

Haciendo énfasis en los procesos que conforman el conocimiento pedagógico Flórez [4], define la enseñanza como "aquel proceso intencional y planeado para facilitar que determinados individuos se apropien creativamente de alguna porción de saber con miras a elevar su formación (la enseñanza puede ser formal o no formal, escolarizada o desescolarizada)" (p. 304). Desde luego, tal acción formadora supone una estrecha relación con el aprendizaje, pues se necesitan mutuamente ambos. Se dice que es planeado porque exige, en el caso particular de la educación, la presencia de un profesional como mediador de la educación que establezca metas, competencias, objetivos, estrategias y recursos para lograr el cometido formativo del individuo.

Con base en lo anterior, podría decirse que la enseñanza es un actividad humana consciente que de modo intencional desarrolla el currículo para hacer posible el acto pedagógico, en el cual intervienen múltiples elementos de carácter histórico, social y disciplinar. Básicamente se caracteriza por materializar la influencia de una persona (educador) sobre otras (estudiantes), se trata de hacer que el estudiante aprenda algo de modo que sea posible mediante la secuencia sistemática de acciones se dirija el proceso de aprendizaje. Supone el desarrollo interactivo de los actores, entre los que se intercambian ideas, para darle sentido y significado al conocimiento.

El siguiente elemento del conocimiento pedagógico, es decir, el aprendizaje, es definido por Shull (citado en Vaca) [5] como: "un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de una determinada manera, la cual resulta en la práctica o de alguna otra forma de aprendizaje" (p. 31). De lo anterior, el aprendizaje se convierte en la consolidación de las actitudes, cogniciones y capacidades de los estudiantes para lograr en los mismos las habilidades necesarias de formación que busca la pedagogía como disciplina educativa.

A tal efecto, Ornuvia (citada en Díaz y Hernández) [6] manifiesta la necesidad impostergable que tiene el profesor de reflexionar sobre lo que a diario sucede en el aula, y en la institución, básicamente porque: "La función central del docente consiste en orientar y guiar la actividad mental constructiva de sus alumnos, a quienes proporcionará una ayuda pedagógica ajustada a su competencia" (p. 53). Es importante tomar en cuenta que el alumno posee un potencial de aprendizaje que se denomina Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), que en algunos casos se encuentra en un límite inferior, o superior dependiendo de cada caso en particular. El docente debe conocer y utilizar estrategias que se adapten a la diversidad de pensamientos y procedimientos de alumnos, y a través del análisis y reflexión ponga en práctica todos sus saberes, considerando las características particulares de su clase. De esta forma se considera que el docente debe tener conocimiento conceptual, reflexivo y práctico.

El educador en su rol de orientador debe respetar el estilo de aprendizaje y la individualidad de cada educando, porque una misma instrucción puede resultar de gran ayuda en algunos casos, pero en otras situaciones pueda que no, razón por la que resulta pertinente insistir en la premisa que el profesor: conozca su materia y

especialidad, comprenda e interprete el desarrollo cognitivo, afectivo, volitivo y social de cada alumno, sepa planificar, conozca el desarrollo didáctico pedagógico de cada clase que enseña, sepa evaluar coherentemente, investigue, reflexione e innove su propia práctica.

Adicionalmente, dentro de los elementos característicos que permiten establecer el rol del docente en los actuales momentos como profesionales reflexivos, aunado a lo planteado por Díaz y Hernández [6] como un intelectual, en éste mismo sentido Sthenhouse [7], afirma que: “Los buenos profesores son necesariamente autónomos en la emisión de juicios profesionales...Saben que las ideas y las personas no son de mucha utilidad real hasta que son dirigidos y convertidos en parte sustancial del propio juicio de los profesores (p. 109). En definitiva, tales aportes ilustran, la importancia y trascendencia que tiene el docente como investigador de su propia práctica pedagógica, acción mediante la que podrá descubrir elementos que le ayuden a evaluar, reorientar, transformar en términos de mejora su labor pedagógica. La presencia de los elementos descritos, favorecen el desarrollo de competencias, la comprensión del educando y de su realidad, la reflexión, la formación crítica y autónoma del estudiante, lo cual será garante del aprendizaje significativo.

Dentro de los roles el educador debe asumir el compromiso de ser recreador y formador, entonces en su práctica profesional debe desarrollar actividades extraescolares con las que apoye el desarrollo y formación integral de los estudiantes que tiene a su cargo, de modo que favorezca los contenidos socio-afectivos del grupo.

C. Formación Comunicativa

La necesidad de comunicarse es posiblemente el proceso esencial de los grupos humanos, no solo el lenguaje verbal lo representa sino el uso de recursos y materiales para lograr expresar ideas y generar el feed back necesario. Castañeda [8] expresa que: “El fenómeno de la comunicación tiene su origen en la prehistoria. Esta tendencia del hombre por comunicarse se prolonga a través de todo su tiempo histórico y adquiere modificaciones diversas en la medida en que los descubrimientos y la tecnología la determinan” (p. 12). La comunicación tiene una relación directa con el desarrollo de la tecnología, en tal sentido el quehacer científico y los avances en materia tecnológica han permitido mejorar la interacción entre los seres humanos, para dejar de lado el medio físico hasta el punto de transmitir los mensajes de manera masiva y muchas veces instantánea gracias a estos avances.

Ahora bien, la comunicación ha logrado progresos significativos en diversos contextos, pero como elemento didáctico en los procesos de formación profesional proporciona la capacidad en docentes y estudiantes para ser un fundamento necesario en la práctica pedagógica. Es por ello que la tecnología ha intervenido en estos avances, de allí Liguori [9] explica que: “Ciertas concepciones sobre la reforma de los sistemas educativos atribuyen a la incorporación de las nuevas tecnologías de la información un efecto determinante en la mejora de la calidad de los procesos de enseñanza y de aprendizaje” (p. 123).

Evidentemente, la implementación de la tecnología dentro de los procesos pedagógicos emerge en diversos momentos históricos del siglo XX e inicios del siglo XXI con la incorporación de las máquinas de enseñanza establecidas por lo teóricos positivistas para luego incentivar el uso de la radio y la televisión educativa hasta llegar a la incorporación de materiales tutoriales y de simulación para la enseñanza y el aprendizaje que surgen en la década de los años 80 con el inicio de las computadoras y el uso de redes telemáticas y comunicacionales para los años 90. Ya en los albores del siglo XXI se comienza el funcionamiento de las redes sociales,

las bases de datos, los entornos virtuales de enseñanza, los correos electrónicos, los sitios web educativos, demás recursos y medios comunicacionales en la tecnología actual.

Esta evolución de la tecnología, y su influencia en la comunicación pedagógica, ha establecido diversas políticas educativas y reformas curriculares que hacen énfasis en la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo, además con la utilización del internet y la telemática se hace posible mejorar los procesos de interacción entre estudiantes y docentes. Según Liguori [9]: “Este medio tecnológico ha permitido superar las distancias, el tiempo, los costos, y por lo tanto, posibilita en muchos casos la comunicación y el acceso a las fuentes de información” (p. 144). Las posibilidades de interacción e información que ofrecen las redes telemáticas son innumerables desde el punto de vista didáctico, hasta el punto de convertirse la web, en uno de los medios más utilizados por los estudiantes y docentes de todos los niveles y modalidades del sistema educativo, debido a la practicidad y el cumulo de información que la misma posee.

En consecuencia, Cabero [10] determina que como herramienta comunicativa en la educación: “Internet está ofreciendo un nuevo espacio que supera las coordenadas físicas del lugar (el aula) y tiempo (horarios de clase), en el que hay que repensar los procesos de enseñanza y de aprendizaje” (p. 189). En un sentido específico, la práctica pedagógica ha pasado de ser un elemento comunicativo estático donde la función primordial era la de transmitir ideas y saberes de manera verbal, en un espacio físico determinado, para convertirse en experiencias de interacción con la incorporación de las herramientas didácticas que ofrece internet desde para la comunicación, creación, información y documentación.

En síntesis, Bates (citado en Romero) [11] dice que: “...al considerar que la educación es comunicación, y que el acto didáctico es un proceso comunicativo, se está aceptando la importancia que para la educación a través de la informática tiene posibilidades comunicativas de las herramientas asociadas a entornos de internet” (p. 81). Generalmente al utilizar los medios informáticos desde el punto de vista educativo se cuenta con una gama de fuentes de información para los actores educativos, como la organización, planificación, creación, aplicación y evaluación de materiales educativos multimedia, modificando las metodologías de enseñanza y aprendizaje pasivas para incentivar la interactividad entre los diversos recursos didácticos que proporciona el uso del computador y las redes de internet.

III. FUNDAMENTO METODOLÓGICO

A. Naturaleza del Estudio

La investigación se enmarcó dentro del paradigma interpretativo como sustento epistemológico para desarrollar el estudio. En correspondencia, metodológicamente se abordó la investigación cualitativa por la posibilidad que ofrece de revisar la formación disciplinar y pedagógica de los estudiantes de la Especialidad de Matemática y cómo la misma incide en su formación comunicativa. Estas orientaciones son el punto de partida para puntualizar elementos claves en la generación de un modelo de formación de competencias comunicacionales para los estudiantes de Educación Matemática.

En relación al método es preciso manifestar que el estudio tiene como lineamiento la óptica cualitativa afianzada en los postulados de la Etnografía, partiendo de la interpretación de subgrupos de informantes que permitan el entendimiento del objeto de estudio. La metodología tiene inherencia con todos los aspectos inmersos en una

investigación, en este sentido no es sólo seleccionar un método u otro, el caso está en llevar una investigación enmarcada en un método que respete no solo al investigador sino a todos a quienes se piensan incluir dentro de la misma. La metodología implica efectuar un marco sobre el cual se sustente el paradigma y permite que el investigador genere a través de ella la verdadera esencia de la existencia del objeto de estudio dentro de una realidad determinada.

También se usó la Hermenéutica con el propósito de analizar e interpretar cada uno de los testimonios de los informantes, además se demostraron situaciones que no se captaban a simple vista dentro de la información recolectada pero que necesariamente estaban implícitas en la forma de actuar, responder y pensar de los actores, a juicio de Martínez [12]:

En sentido amplio, éste es el método que usa, consciente o inconscientemente, todo investigador y en todo momento, ya que la dinámica mental humana es, por su propia naturaleza, interpretativa, es decir, hermenéutica: trata de observar algo y buscarle un significado. En sentido estricto, se aconseja utilizar las reglas y procedimientos de este método cuando la información recogida (los datos) necesiten una continua hermenéutica, como sería el caso, por ejemplo, del estudio del crimen organizado, de sujetos paranoicos, etc., donde la información que se nos da puede tratar expresamente de desorientar o engañar. Sin embargo, este método tiene un área de aplicación mucho más amplia.

La aplicación de este postulado, dentro del análisis del objeto de estudio, es contundente pues la Hermenéutica se concentró en la probabilidad de evidenciar opciones características de su existencia. A partir del contexto que ofreció el objeto de estudio se está en presencia de un fenómeno constante y dinámico que admite cambios a diario, dichos cambios sólo pueden ser analizados desde la perspectiva interpretativa en razón de ir introduciendo elementos nuevos dentro de la disertación en cuestión. Por ser un objeto de estudio que tiene incidencia directa con la dinámica humana es adecuado el razonamiento constante del mismo.

B. Actores de la Investigación

Los informantes claves seleccionados fueron 3 estudiantes de la Especialidad de Matemáticas, los cuales fueron codificados mediante los presentes códigos: EM1, EM2, EM3; Además se consideró pertinente incorporar a 3 docentes de la Especialidad, codificados como DEM1, DEM2, DEM3 y 3 egresados de la Especialidad, quienes se encuentran laborando en contextos diferentes al universitario. Estos actores fueron codificados como EEM1, EEM2 y EEM3.

C. Recolección de la Información

Se utilizó la entrevista en profundidad, una de las técnicas por excelencia que permitió reconocer la visión personal que posee el entrevistador de la realidad donde se evidencia el objeto de estudio, en el caso propio de la presente investigación se aplicó esta entrevista a los estudiantes y egresados. La entrevista en profundidad pareciera un método flexible, no obstante es una de las técnicas más rigurosas, en tanto del manejo de la información por parte de los investigados.

Para los docentes de la Especialidad, que corresponde a un segundo grupo de actores de la investigación, se aplicó una entrevista semi-estructurada, acompañada de una observación directa. Asimismo, se llevó un registro de notas de campo con el

propósito de marcar todas las pautas seguidas por los estudiantes en relación al manejo de competencias comunicativas, incluso se previó el contacto directo con los estudiantes

IV. LOS HALLAZGOS DE LA INVESTIGACIÓN

Después de recopilar la información necesaria para cumplir con el objetivo en estudio, por medio de los instrumentos aplicados, se logró constatar que la realidad sirve de base para presentar una interpretación acerca de las estrategias que se utilizan los docentes al momento de enseñar a los estudiantes las asignaturas de matemática, las cuales se referirán a acciones propias del contexto que conducirán a resultados significativos.

La importancia de la administración de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de matemática, sirven como herramienta dentro del contexto educativo. La primera categoría abarcó interrogantes dirigidas a los estudiantes basados en el **uso del computador**. En relación a ello el informante EM1 manifiesta que el uso del computador, en su caso específico, lo hace para archivar documentos de manera organizada: por fecha, nombre... Microsoft Excel es un instrumento de fácil acceso para reducir el trabajo con fórmulas. El computador es esencial en la evolución de los tiempos, en la actualidad es una herramienta importante dentro de lo que concierne, en nuestro caso, en el nivel de la educación en las funciones académicas y administrativas. Se puede deducir que el informante está claro de la relevancia del uso del ordenador como apoyo al docente en su labor cotidiana, de la importancia del programa de Excel en la enseñanza de la matemática.

En el mismo orden se encuentra el informante EM2 quien señala, en torno al uso del computador para la enseñanza de la matemática:

En la carrera de matemáticas se ve la asignatura Informática en la docencia donde realizamos cómo se puede usar el computador en la enseñanza de la matemática, donde se utiliza más juegos interactivos en la computadora. Fue una experiencia significativa porque aprendí a utilizar la computadora en algunos temas como son: la suma, multiplicación, entre otros.

Se denota en este testimonio que el estudiante destaca el valor de la asignatura Informática en su formación académica y el uso de herramientas tecnológicas que conllevan a hacer el aprendizaje más didáctico y de manera más grata y en menor cantidad de tiempo, utilizando instrumentos pedagógicos distintos. Aunado a ello, es importante destacar el valor que tiene el Plan de Estudios de la Especialidad en cuanto al manejo del curso o unidad curricular Informática, en la formación del docente de matemática y que en el manejo de las tecnologías no sea muy fuerte.

Desde esta perspectiva es necesario enunciar lo expuesto por el informante EM3, quien expuso que el computador es un: “Facilitador de información, de fácil uso que arroja un número grande de resultados”. El encuestado hace énfasis en una serie de características bastante positivas del computador que facilita la búsqueda de información y es fácil de manejar. En este particular es significativo subrayar que el estudiante se inclina hacia el hecho de asumir el computador como un elemento que facilita el acceso a la información.

Asimismo, en la opinión de los docentes el informante identificado como DEM1, señala acerca del empleo de la computadora:

De gran utilidad para la formación académica de la universidad, con este instrumento se pueden realizar diversas cosas que nos permiten avanzar en el desempeño de nuestra carrera, es un uso permanente y constante. Nos permite archivar documentos de forma ordenada, aunque en algunas instituciones no existen computadores para los educandos o si existen no tienen acceso a internet.

El informante señala que el ordenador tiene como una de sus funciones guardar en forma sistemática y clasificada la información, además matiza una de las debilidades de la tecnología en las instituciones educativas es la falta de salas de informática y la ausencia en la mayoría del acceso a internet. Al igual que los demás informantes enfatiza hacia el hecho de que el computador funciona como un elemento que permite el archivo de documentos.

Continuando con el uso de las computadoras el profesor DEM2, afirma: "Uso de trabajo formal y de comunicación". En la corta y concisa respuesta el docente señala uno de los aspectos más resaltantes de la computación y el internet que es la comunicación por vía digitalizada desde cualquier rincón del mundo y en cualquier momento. Además de ello, el informante DEM3 plantea: "Normalmente uso académico y de formación" El profesor destaca a la computadora como una gran herramienta en la formación del alumno y del docente.

En el mismo orden de ideas, los egresados en la voz del informante EEM1 explica que:

El computador es un equipo que ayuda al estudiante y a todas las personas en general a realizar cualquier tipo de trabajo con los distintos programas que ofrece, también debemos tomar en cuenta que el computador va de la mano con el internet que tiene como finalidad investigar, indagar, entre otros.

El especialista habla sobre la importancia del binomio computador - internet para la investigación e indagar sobre diferentes temas y apoyar la planificación en el proceso pedagógico. De igual forma, el informante EEM2 planteó: "Correr software, buscar información, comunicación (e-mail), elaboración de trabajos y video". El entrevistado acotó la relevancia del software que se pueden adaptar o crear para ser utilizados en la enseñanza de la matemática. Igualmente, el informante EEM3 señaló que: "El computador tiene múltiples usos, entre otros, transcripción de trabajos, cálculos numéricos en Excel y software matemáticos". Considera que además es importante en la resolución de cálculos numéricos en Excel y el uso del software educativo. En consideración a las respuestas suministradas se logra observar que todos los encuestados utilizan el computador como herramienta para las diferentes tareas, tanto académicas como personales, destacan la importancia de éste en los procesos educativos de enseñanza y aprendizaje, aunque algunos de ellos no sabe con certeza la regularidad de su aplicación, pero es de resaltar, que sin embargo algunos de ellos señalaron que los ordenadores no están disponibles en todas las instituciones educativas, y cuando existen no tienen acceso internet.

En este sentido, las características preponderantes al analizar las respuestas dadas por los informantes son: El uso general del computador, disposición de un computador, manejo básico del computador, edición de archivos (crear, guardar, imprimir, abrir, copiar, pegar). Lo anterior lleva reflexionar sobre la importancia del computador en el hogar y en la escuela, el requerimiento de estos

equipos en el quehacer diario apoyando la academia y buscando mejorar el aprendizaje en los niños y adolescentes.

Seguidamente, se revisó la información referida a la categoría de las **TIC en la enseñanza de la matemática**, específicamente acerca del uso de las TIC y las competencias pedagógicas. El estudiante identificado como informante EM1 planteó:

En el desarrollo pedagógico la tecnología de la información y la comunicación son las nuevas innovaciones que se generan dentro de la educación. En la actualidad se ha podido observar los nuevos aparatos para personas con discapacidad en especial los ciegos; para ellos crean una computadora capaz de comunicarse con señas o simplemente con el tacto y así su finalidad de enseñar mediante este medio.

Este informante hace referencia a la importancia de los computadores y los diferentes programas en la enseñanza para las personas discapacitadas, lo cual les permite sentirse más útiles e incorporarse a la tecnología mediante el procesamiento de la información y su posterior comunicación.

Además de ello, el informante EM2 indicó: "Hoy en día las tecnologías son utilizadas para bajar u obtener información, para la transmisión de información o compartir información, para estar en la vanguardia de la tecnología y estar actualizados en los acontecimientos que acontecen". En este testimonio se destaca la necesidad, y la obligación, que como docentes se debe tener de estar bien informados y actualizados para el buen desempeño como instructor de los educandos que tiene a cargo.

Asimismo, el informante EM3, dijo que "permite al docente desarrollar sus conocimientos y utilizar un método constructivista", este informante hace mención al uso del computador como un instrumento para el aprendizaje constructivista, la participación del estudiante en su aprendizaje enfocado en el deber ser y en lo que desea conocer, siempre con la asesoría del profesor.

En el mismo orden de ideas, el docente codificado como DEM1 indicó:

Es de gran importancia que en cada materia independientemente de la Especialidad se utilice las diferentes TIC. Actualmente en el liceo trabajar con la parte del Facebook, correo electrónico es por esta razón que en nuestra carrera universitaria tenemos que tener buenas bases de cómo saber aplicar y adaptar las diferentes TIC. Se deben tomar en cuenta las personas con discapacidad.

El referido informante acentúa el uso del internet específicamente el Facebook como un instrumento de apoyo en la enseñanza de la matemática de manera interactiva y con la aprobación de los estudiantes que trabajan placenteramente.

También, el informante DEM2 destaca: "en cuanto a las tecnologías de información y comunicación son importantes porque amplía el conocimiento para el desarrollo pedagógico", y permite fortalecer el proceso pedagógico ayudando a la enseñanza en los educandos. El informante DEM3, considera que: "El uso de las TIC ha permitido la comunicación y el uso del tiempo, siendo más didácticas las clases". De acuerdo con lo anterior el uso de las TIC contribuye a mejorar la comunicación y hacer un mejor uso de la didáctica en el tiempo y el espacio.

Además de lo señalado por los estudiantes y docentes consultados la posición de los egresados, en autoría del informante

EEM1, afirma que “permite enfocar la atención de las personas en el tema”. En este testimonio emerge un aspecto de interés durante el acto pedagógico, la atención del alumno como factor fundamental en el aprendizaje. Asimismo, EEM2 cree que son una estrategia de apoyo para el docente y de aprendizaje para el estudiante y como soporte de la planificación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Otro aporte de las TIC es valorado EEM3 como una “Ayuda al desarrollo lógico”. Esto permite inferir que este informante pondera la lógica como un instrumento que el estudiante despliega cuando la maneja.

De acuerdo a lo asumido por los informantes claves se deduce que todos los informantes resaltan la importancia de las TIC en la educación, especialmente en los docentes de la Especialidad de Matemática, quienes en la expresión de su cara reflejaron la importancia de su uso, aunque algunos no los han utilizado en las instituciones y otros no están capacitados para ejecutarlos, sólo se puede responder a esta problemática cuando se conoce el entorno del aprendiz, sus necesidades y expectativas para definir con claridad los logros que se quieren alcanzar. El Uso de las TIC en pedagogía contribuye a mejorar los procesos comunicacionales en la educación cuya característica principal es afianzar el paradigma de la enseñanza de la matemática basada en nuevas herramientas tecnológicas como: software educativos, aulas virtuales, internet (por medio páginas web, correo electrónico, foro electrónico, wiki, chat, redes sociales, entre otros), apoyándose en instrumentos didácticos de vanguardia que permitan instaurar formas para consolidar sus estudios sobre la identificación de patrones de construcción del conocimiento matemático y de las causas que lo norman.

Seguidamente se presenta el desarrollo de la categoría sobre **El uso didáctico de las TIC en la matemática**. Para ello, es pertinente asumir lo expuesto por el estudiante EM1, quien indicó: “Video beam, blog, aulas virtuales, wiki (herramientas) y correo electrónico”. El estudiante reconoce la necesidad de implementar en la planificación de las actividades diarias pedagógicas las principales y más reconocidas herramientas virtuales para lograr el aprendizaje significativo con la participación de los educandos.

De igual modo, el informante definido como EM2 ofreció su opinión sobre este particular: “Para las matemáticas es indispensable las TIC para pensar, reflexionar, argumentar, plantear y resolver problemas, para así lograr un aprendizaje significativo. Para poder comprender y analizar cada uno de los problemas planteados en el área de matemáticas”. Es así como este informante destaca la importancia del uso de las TIC para la realización de diferentes actividades didácticas como: La implementación de software y representación de información que permitan ejecutar la hermenéutica entre el docente y los alumnos. Para EM3, el uso de las TIC “permite sacar al estudiante de la rutina, ya que las TIC ofrecen muchas estrategias y juegos referentes a esta área adaptadas a sus condiciones, ya sean visuales o auditivas”. Este informante subraya que en las TIC se emplean software educativo o aulas virtuales que conllevan a trabajar en equipo y con dinamismo, siempre con la orientación del tutor en cada una de las actividades, inclusive las que se realizan en el hogar por parte de los estudiantes.

Con respecto a la interrogante los docentes de la Especialidad de Matemática, el informante DEM1 señaló: “Video beam, facebook y correo electrónico”; Además de ello, DEM2 dijo que “El uso didáctico de las tecnologías en el área de la matemática ha sido de mucha ayuda para aquellos estudiantes con problemas de aprendizaje ya que estos medios han logrado ofrecer cualquier cantidad de juegos y estrategias lúdicas para el desarrollo pedagógico”. Ambos informantes resaltan la utilización de los programas informáticos y telemáticos en las personas discapacitadas

con dificultades de aprendizaje. De esta manera se puede trabajar con ellos en establecer la comunicación con sus compañeros y el profesor, facilitando la comprensión de los conceptos y ejercicios matemáticos y, como lo afirma DEM3 “es relevante dichos paquetes electrónicos porque sirven para ordenar y clasificar los pensamientos de los participantes”.

En el mismo orden de ideas, se presenta la opinión del grupo de los egresados. En este sentido, el informante EEM1 respondió que el uso didáctico de las TIC sirve: “para generar gráficas, matrices y raíces”; EEM2 “Como profesor son ilustrativas usadas para expresar la noción de un concepto” y; EEM3 manifestó que es “Más participativa y más compromiso” Los tres informantes dieron sus respuestas con bastante propiedad y madurez, debido a la utilización frecuente de las TIC en sus programaciones y proyecciones durante el acto formativo, por medio de la ilustración de los contenidos y temas, gráficas, matrices, raíces, entre otros. Recalaron dos aspectos de sumo valor: la participación por parte de todos los docentes de aula y especialistas y los educandos, así como también el compromiso en la resolución y comprensión de los contenidos a desarrollar en cada uno de los subsistemas de la educación en el país.

Siendo esta categoría significativa para todos los estudiantes y docentes, debido a los problemas de enseñanza y aprendizaje en el área de la matemática, el desconocimiento o la falta de implementación de herramientas pedagógicas pueden conllevar que los educandos no comprendan los temas o los distorsionen. El uso de las TIC en la enseñanza de la matemática, por medio de software educativos, aulas virtuales y el internet (página web, correo electrónico, foro electrónico, chat, redes sociales) ayudan, inclusive, a los docentes que educan a los niños con dificultades de aprendizaje.

La práctica docente se debe enmarcar en una serie de aspectos didácticos y pedagógicos que permitan difundir acertada y apropiadamente la teoría y los ejercicios matemáticos desde una perspectiva múltiple, empleando herramientas que fueron construidas para generar productos y, en últimas, este es quizás el fin más importante que persigue la educación en el mundo, darle herramientas al estudiante para que se desenvuelva dentro de la sociedad.

Dentro de las categorías en estudio se asumió la categoría relacionada con las **oportunidades que ofrece el área de matemática para pensar, reflexionar, argumentar, plantear y resolver problemas**. En la visión de los estudiantes se presentan sus opiniones. El informante EM1 cree que “Plantear y resolver problemas (teoría y práctica) es importante dentro de esta cátedra”, en este particular refleja que es necesario plantear interrogantes en el área y su posterior resolución, son una de las características preponderantes de la asignatura de matemática en todos sus niveles. EM2 dijo que “hoy en día no se ve reflejado el uso de TIC en las matemáticas como herramientas de enseñanza y aprendizaje, ya que las instituciones no cuentan con computadoras para cada uno de los estudiantes y es utilizado con frecuencia libros, textos, entre otros”. Es por ello que mientras no se tecnifique la enseñanza estaremos al margen de otros países. La postura al respecto del informante EM3 se enmarca en: “Pensar y reflexionar, argumentar, plantear y resolver problemas. Argumentar el saber del por qué y cómo se originan los ejercicios de matemáticas para después plantear y resolver”. Desde esta perspectiva los informantes EM1 y EM2, hacen énfasis en el uso de las TIC por parte de los docentes, pero también resaltan la responsabilidad del Estado en la dotación de equipos electrónicos en las instituciones educativas para el buen desenvolvimiento de las temáticas por parte de los participantes.

Además, consideran importante el pensar y reflexionar cómo se explica y resuelven los ejercicios matemáticos.

Ahora bien, los docentes responsables de la Especialidad de Matemática sentaron sus posiciones respecto a la categoría de la siguiente manera: DEM1, se enmarca en: “Plantear y resolver problemas”; DEM2, planteó: “Primero que todo se debe tener en cuenta que en el área de matemática hay que tener argumentos para plantear un problema” y; DEM3, respondió “Algunas veces”. En este caso, se denota que los informantes infieren que el área en cuestión no basta con presentar los conceptos ya que estos se pueden argumentar para profundizar la comprensión, cada actividad realizada debe servir al docente y a los alumnos para reflexionar sobre la labor que ejercen. De esta manera la clase de matemática se debe combinar de forma ordenada la presentación de datos teóricos con la resolución de ejercicios, ayudando entre los dos a una consecución de una inteligencia superior.

En la voz de los egresados las ideas expresadas se resumen así: EEM1, planteó ante la categoría en análisis: “sí, en todas las ocasiones”; de igual modo el informante EEM2, manifestó “Sí, siempre” y; en el caso de EEM3, indicó: “siempre”. En este caso se muestra como el grupo de informantes coinciden en que todas las ocasiones que planifican sus acciones de trabajo en el aula incluyen el pensamiento y la reflexión como una forma de interactuar con los educandos, también el argumentar los temas con que se está trabajando y, por último, que estos dos factores anteriores le ayuden a plantear y resolver los problemas presentados por parte de los docentes llevando un plan estratégico para disipar las incógnitas sugeridas.

Es importante destacar la relevancia de los aspectos citados en la pregunta para un docente de matemática, como lo son “pensar y reflexionar”, “argumentar” y “plantear y resolver problemas”, a lo que respondieron los encuestados que en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática se deben complementar los aspectos antes mencionados con el objetivo de hacer más fructífera la enseñanza por parte del docente. Es bastante significativo tomar en cuenta la planificación de los contenidos a ejecutar por su connotación en la meta a la que desea llegar en la adquisición del conocimiento, resaltando el compromiso en el trabajo por parte de los profesores especialistas en esta área y del profesor de aula.

Seguidamente, se presenta el análisis de la categoría **aprendizaje en el área de matemática como la capacidad para resolución del problema con manejo de las TIC**. Los estudiantes de la Especialidad fijaron posición al respecto como sigue: El informante EM1, señaló: “Sí, tengo la capacidad de resolver problemas con este medio, ya que las TIC son innovaciones muy buenas y estratégicas para el desarrollo académico de las matemáticas para pasar de lo tradicional a la moda más llamativa y bonita”. Desde esta perspectiva, el informante parte del hecho de manifestar que la matemática se debe reforzar como una cátedra más bonita y fácil de manejar, retirando de alguna manera las barreras que han causado bloquear la obtención de conocimientos en el educando; EM2, considera que: “Es decir, que no tengo la capacidad ya que la universidad no tiene la capacidad para ello y no hubo una constante enseñanza en la utilización de las TIC, sino en el manejo de libros, textos y demás”. Este caso es un caso típico del estudiante y futuro profesor que solo se conforma con lo que recibe en la universidad, no se esmera por adquirir nuevas ideas y reforzarla con la investigación, la búsqueda de información en la internet y la socialización de ésta con otros compañeros de estudio y; EM3, cree que “Si utilizando programas de las TIC como el editor de ecuaciones”. Este informante hace relación al uso de los programas del ordenador para resolver ecuaciones en los diferentes momentos que haga falta.

En la perspectiva de los docentes de la Especialidad la categoría se enmarca dentro de los siguientes parámetros: DEM2, “No, porque no manejo los programas” y; DEM3, “Por supuesto, ya que el uso de las TIC permite manejar gran información la cual puede ser utilizada en la resolución de problemas”. Al contrastar las respuestas emitidas por los docentes se deduce que el docente número 2, tiene un marco tradicionalista pues no conoce los programas tecnológicos que pudieran ser utilizados en sus clases de matemática a cualquier nivel, lo más preocupante es que ni siquiera los reconoce, no los menciona. A diferencia del docente 3, que en su gesto y en su respuesta escrita corrobora el uso de las TIC para manejar información, plantear y resolver ejercicios en la asignatura y compromiso con las herramientas pedagógicas y tecnológicas en sus planificaciones.

En el ámbito de la opinión de los egresados EEM1 planteó: “Se tienen los conocimientos básicos que permiten verificar si las respuestas que arrojan los paquetes computacionales son correctas”; El informante EEM2 solo dijo “Sí” y; El informante EEM3 señaló: “Sí, el fin del uso de las TIC ayuda tanto al docente como al estudiante que ha de involucrarse de forma más activa, ofreciendo facilidad, comparación en la resolución de los problemas”. Los informantes referidos reconocen la importancia, tanto para el docente como el estudiante, de las TIC en la educación, aportando herramientas computacionales en las asignaturas y pensum de estudio en el área de matemática y concatenando los conocimientos básicos con los adquiridos por los medios electrónicos.

La implementación de las TIC por parte de los docentes en las universidades permitirá a sus estudiantes aprender y utilizar los conocimientos adquiridos en las instituciones donde trabajaran. La falta de nociones sobre éstos les asigna la responsabilidad de buscar los medios para comprender los procesos que permiten manejar los software matemáticos, la aplicación de las TIC en diferentes contextos educativos para la resolución de problemas matemáticos, aplicación y adaptación de estrategias informáticas y telemáticas para la resolución de problemas y buscar con ello la excelencia educativa.

Todo educador debe tener como deseo mejorar el proceso de enseñanza y de aprendizaje, debe estimular el pensamiento creativo y crítico del estudiante preparándolo para que supere la comprensión como una forma de actuación del sistema social. Desde esta perspectiva al docente se le otorga un carácter mediador, evidenciando la importancia de hacer explícito sus esquemas de conocimiento profesional, a partir de analizar la relación de dichos esquemas de conocimiento con su actuación y colocando en práctica lo aprendido. Siendo este aspecto el primer reto la preparación docente, pues es imposible implementar algo que no se conoce.

La cuestión en este caso se englobó con varios aspectos que debe tomar en cuenta el profesor al momento de planear las tareas a ejecutar con los educandos en su asignatura de matemáticas, el cual debe plantearse la necesidad de incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el desarrollo de las clases, lo cual se enmarcó en cómo calificaría cada actor educativo el **uso de las TIC en el área de matemática**.

Sobre esta categoría la opinión de los estudiantes se expresan como sigue: EM1, señaló: “Las TIC en matemáticas se encuentran como conocimiento mínimo porque el tradicionalismo interrumpe este avance, de la misma manera se está trabajando en ello”. Este informante, destaca el tradicionalismo de las estrategias didácticas implementadas por los docentes en la explicación de los temas desarrollados en el área, que llevan a causar temores y falta de identificación en los alumnos cuando desaffan esta materia; EM2, planteó: “Conocimiento mínimo, como lo mencionaba anteriormente faltó profundización en el uso de las tecnologías” y; EM3,

respondió: “Conocimiento mínimo, ya que la mayoría de las personas no les gusta esta área”. Los diferentes niveles de la educación deben tener como propósito no sólo buscar el conocimiento mínimo en el área de la matemática como lo acentúan los estudiantes encuestados. Los docentes tienen que buscar la manera de que alcancen las competencias matemáticas necesarias para comprender, aplicar y comunicar conceptos y procedimientos matemáticos. Valerse de la exploración, la abstracción y la comparación para conseguir resultados que conlleven a realizar interpretaciones y conclusiones, es decir, entender la matemática y su relación con la vida, la cotidianidad y todo lo que rodea al niño, al adolescente y adulto.

Con respecto a los docentes de la Especialidad los mismos opinaron así: DEM1, “Conocimiento mínimo, el docente sigue dando sus clases de la forma tradicional y otros por el temor de no saber aplicar y adaptar el área”; DEM2 indicó: “Conocimiento mínimo, tradicionalista” y; el informante DEM3 expresó: “Manejo amplio, estratégico y variado”. Al comparar las respuestas obtenidas por los docentes se revelan las características propias de su forma de pensar, de los tipos de docentes que les impartieron clases o de su forma de ser, debido a que hacen mención del profesor tradicionalista, por miedo a cambiar su perfil de trabajo o de fracasar en el intento. A diferencia el docente 3 distingue el uso de las TIC en la enseñanza de la matemática como un manejo amplio, estratégico y variado, aspecto fundamental para alcanzar el aprendizaje significativo en una materia tan tediosa para los muchachos que la cursan, es la visión de enseñar las matemáticas con ambición aplicando nuevas prácticas y obteniendo nuevos estándares para reforzar el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

El desconocimiento, o la poca utilización, de las TIC en la enseñanza de la matemática es uno de los puntos claves en casi todas las escuelas del estado y del país, porque un número importante de los docentes que laboran en esta asignatura su perfil académico no cubre las expectativas que requiere el área de aprendizaje. Asimismo, en muchas oportunidades el profesor carece de los equipos tecnológicos para desarrollar los temas con sus estudiantes, el instructor es tradicionalista como lo recalcan la mayoría de los encuestados por múltiples causas, entre ellas: miedo a fracasar en el intento de aplicarlas, falta de conocimientos, poca vocación docente y por la naturaleza del área de conocimiento, entre otros.

En la actualidad los autores de textos matemáticos destacan la necesidad de formar un mejor docente con competencias en los aspectos teóricos y en la resolución de problemas, tanto de forma tradicional como con la ayuda de las TIC, para enseñar de manera efectiva y eficaz. Estas destrezas y los conocimientos deben ser integrados por el estudiante de la Especialidad de Matemática concatenándose entre lo que le enseñan sus docentes y su experiencia personal de formación

La capacidad de explorar nuevos campos de conocimiento es uno de los aspectos a tener en cuenta el Especialista de Matemática y la implementación de nuevas estrategias es la consigna a seguir, crear grupos de trabajo con los docentes especialistas de informática y otras especialidades para diseñar programas que permitan integrar actividades innovadoras y lúdicas en las acciones pedagógicas, teniendo en cuenta que estén contextualizadas al grupo escolar con el que se esté trabajando y al entorno socio natural, puede ser que se encuentre en una universidad, un liceo, una escuela y que ésta se halle en una zona urbana o rural.

V. APORTES DIDÁCTICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO DE DESARROLLO DE COMPETENCIAS COMUNICATIVAS EN MATEMÁTICA

El uso y manejo de las TIC se ha generalizado y expandido de manera vertiginosa y su impacto ha calado en todos los ámbitos de la sociedad, y muy particularmente el ámbito educativo, visualizado en la definición de nuevas necesidades e intereses como finalidad educativa. De allí que se impulsa actualmente la formación de ciudadanos con destrezas en el manejo de estas tecnologías, pero de igual manera es necesario el desarrollo de capacidades reflexivas y críticas, por lo que estas exigencias deben conllevar a un replanteamiento del concepto de educación formal. Esto significa el reconocimiento de una nueva propuesta para el aula atractiva para el estudiante, lo cual induce al desarrollo de actividades creativas y autónomas que generen experiencias significativas de aprendizaje en torno al conocimiento de contenidos, temas y perspectivas de campos disciplinares en particular.

Tradicionalmente, las matemáticas se han enseñado de forma memorística, sin base de razonamiento alguna y sin inducir al estudiante a la experimentación, mediante el descubrimiento de las realidades matemáticas. Esta concepción del complejo proceso de asimilación de las matemáticas ha dado lugar a una nueva modalidad de la enseñanza considerándola así como un proceso de conducción de la actividad de aprendizaje en donde el papel del maestro se limita a conducir y propiciar dichas actividades.

Se propone dar un vuelco en esta forma de administrar la Especialidad de Matemáticas y avanzar hacia el abordaje de la adquisición de competencias matemáticas y comunicativas, por parte de los estudiantes del Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio” (UPEL), mediante el uso adecuado y permanente de las tecnologías de información y bajo un entorno virtual de aprendizaje cotidiano con la utilización de soportes informáticos. Se analiza la eficacia de este entorno virtual de aprendizaje en relación al desarrollo de competencias matemáticas vinculadas con el aprendizaje y la comunicación en matemáticas. Se aspira que la activación de este escenario educativo produzca beneficios estudiantiles para que las destrezas matemáticas evolucionen positivamente, tanto en relación al aprendizaje de los conceptos matemáticos como en el desarrollo de su competencia comunicativa, al ser la correlación entre estos progresos elevada, por lo que se presume que el desarrollo de la competencia comunicativa debe favorecer un mejor aprendizaje de la matemática.

El objetivo básico del modelo es potenciar el aprendizaje matemático en los estudiantes de la Especialidad de Matemática. Trabajar en función del uso tecnológico como herramienta permanente constituye en sí mismo un espacio de innovación pedagógica a ser manejado de manera continua dentro de la didáctica matemática y general, además de fomentar una verdadera formación integral del docente. En ese sentido, el modelo se deriva de un análisis exhaustivo del proceso de incorporación de las TIC a los espacios escolares, muy especialmente en los espacios universitarios. El diagnóstico efectuado permitió determinar la realidad del uso del entorno virtual y requirió establecer los siguientes constructos didácticos: enseñanza asistida por el ordenador, enseñanza de la programación, la computación como profundización del trabajo lógico-matemático y la enseñanza, que apuntan a formar ciudadanos que manejen con destreza las TIC y adquieran distintas estrategias de uso.

Los resultados obtenidos en la investigación caracterizan claramente un desarrollo didáctico completamente tradicional. El uso del computador está relegado solo a las asignaturas del área de informática, sin existencia de un manejo pertinente y continuo de los mismos, lo que se puede concluir que el docente egresado en la Especialidad es un analfabeta en cuanto a las tecnologías de información y comunicación, por lo menos para incorporarlos a los procesos académicos. Es una realidad y una obligación la inclusión real y efectiva de los medios tecnológicos como herramientas fundamentales para impulsar el saber y alcanzar la formación integral del egresado.

Para ello se requiere fortalecer las capacidades de planeación y toma de decisiones por parte del docente en el área de matemática, pero también a nivel gerencial que asuman compromisos que se traduzcan en mejoras de los procesos de enseñanza y aprendizaje y en el eje de la mejora institucional con el propósito de mejorar el desempeño de las unidades académicas mediante el control de sus procesos, la alineación de sus estructuras organizacionales e implementar modelos de dirección que contribuyan a mejorar la calidad educativa y la percepción ciudadana de los servicios que brinda la Universidad.

La política educativa venezolana permite y se orienta a establecer modelos de gestión a nivel de sistema que permitan la articulación y la formación de redes de aprendizaje entre las diferentes estructuras con impacto directo en las formas de hacer de las diferentes instancias del sistema educativo, principalmente en los centros educativos. Esto implica una visión en donde la escuela, como unidad de cambio y centro de atención del sistema, retroalimente a éste y le brinde insumos para establecer nuevas líneas de acción.

Es pretensión de este trabajo de investigación presentar las deficiencias y los errores fundamentales que se cometen en la universidad en el desarrollo de la formación integral dejando al margen el uso de las TIC. Es un hecho que la dinámica del cambio tecnológico como fenómeno social y, principalmente, en abordar la formación integral como clave para la formación de ciudadanos sólidos, seguros, confiados en su educación y en sus fortalezas y habilidades. La actual concepción educativa privilegia un proceso caracterizado por cambios profundos y acelerados en los quehaceres diarios de la humanidad, lo cual requiere un marco socio-institucional adecuado para asumir procesos que respondan a las demandas reales de cada institución y comunidad en particular.

El significado educativo de las tecnologías de la información y la comunicación no viene reflejado solamente por su potencial tecnológico y, mucho menos, por condiciones de moda sino más por la gran influencia en el desarrollo social de las comunidades con el manejo de las tecnologías como herramientas de aprendizaje. La relación establecida entre diferentes variables implicadas en el acto educativo irá desde el papel que desempeña el docente en los procesos de instrucción hasta las estrategias didácticas que se movilizarán con ellos. En el campo de las tecnologías de la información y la comunicación, en el marco de desarrollo de la sociedad del conocimiento, adquiere gran vigencia principalmente a partir de las consideraciones filosóficas que buscan una visión humana que permita que éstas sean comprendidas como instrumentos de desarrollo para el bienestar de la humanidad.

El aprendizaje en el uso de la computadora ha representado para muchos niños un instrumento muy valioso para sus vidas y ese es precisamente el aporte de las tecnologías de información en el desarrollo humano, lo que implica la formación del ciudadano con habilidades y destrezas en el manejo de las TICs. Por tanto, apoyar se debe impulsar acciones gerenciales que permitan un manejo efectivo de estas herramientas como un eje transversal para la formación integral.

El manejo de las TIC's forma parte del marco filosófico constructivista, como fundamento epistémico y de un quehacer constructivista que siempre debe orientar la práctica pedagógica. La actividad escolar desarrollada con las tecnologías de información caracteriza un proceso donde se privilegia:

- Aprendizaje colaborativo
- Trabajo en parejas
- Aprender del error
- Enfoque por proyectos
- Aprendizaje por demanda

Una acción gerencial adecuada debe identificar docentes innovadores, creativos, que exploren permanentemente metodologías distintas y prácticas constructoras, un programa de desarrollo profesional que articule el aprendizaje integrado entre lo pedagógico y lo tecnológico.

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela concibe la Educación como un derecho humano, y dentro de sus características es ser integral, de calidad y sin discriminación de ninguna especie. Quiere decir esto que todas las instituciones educativas deben propender a asumir un hecho educativo dentro de los parámetros establecidos, condición irrenunciable para lograr el desarrollo del talento humano y de la formación integral de la persona

Las TIC's son herramientas esenciales y de suma importancia para promover la formación integral de las personas para convertirse en interlocutores inteligentes, informados, intencionados, comprometidos y competentes. Es por esto que todo esfuerzo por la incorporación de las TIC en el sistema educativo debe ir acompañado del mejoramiento de la calidad de la educación en sus múltiples facetas. El estado venezolano mediante sus políticas educativas, siempre ha asumido su gran preocupación hacia el desarrollo social y cultural que concibe una formación integral de sus ciudadanos.

La educación está sujeta a una demanda que se incrementa por el desarrollo del talento humano, que necesitan no sólo alfabetización sino de instrucción en aspectos concretos, pero sobre todo de una predisposición para el aprendizaje que condicione una educación constante dentro de un marco humanista y que dé como resultado ciudadanos conscientes y solidarios; preparados para enfrentar las exigencias del nuevo milenio de forma tal que por su desempeño se eleven los estándares de mejor calidad de vida.

REFERENCIAS

- [1] J. Gascón, *Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica*. Barcelona España: Universidad Autónoma de Barcelona, 1997
- [2] J. Godino, *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecno científica*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. España, 2010 [On line]. Disponible en: <http://www.ugr.es/local/jgodino>.
- [3] J. Godino, *Perspectiva ontosemiótica de la competencia y comprensión matemática*. Versión revisada de la conferencia impartida en el XVI Convención Nacional: Encuentro con la Matemática. Bologna- Italia, 2002.
- [4] R. Flórez, *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Bogotá: Editorial Mc. Graw Hill, 1994
- [5] L. Vaca, *Estrategias y recursos audiovisuales. Cumana – Venezuela*: Ediciones de la Universidad de Oriente, 2003

- [6] F. Díaz Barriga y G. Hernández, *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Colombia: Editorial Mc. Graw Hill, 2002
- [7] L. Stenhouse, *Investigación y desarrollo del currículum*. Madrid: Editorial Morata, 1992
- [8] M. Castañeda, *Los medios de comunicación y la tecnología educativa*. México: Editorial Trillas, 1995
- [9] L. Liguori, *Las nuevas de las tecnologías de la información y la comunicación en el marco de los viejos problemas y desafíos educativos*. Buenos Aires-Argentina: Editorial Paidós-Cuestiones de Educación, 2000.
- [10] J. Cabero, *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. España: Editorial Mc. Graw Hill, 2007
- [11] C. Romero, *Enseñanza a distancia*. San Cristóbal-Venezuela: Editorial FEUNET, 2007
- [12] M. Martínez, *La Nueva Ciencia*. Editorial Trillas. México, 1999