

LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA APOYADO EN ENTORNOS VIRTUALES EN EL CONTEXTO DE LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA

Hogan Vega
Universidad Nacional Experimental
Politécnica de la Fuerza Armada
hoganvega@gmail.com

RESUMEN

La presente investigación busca la concepción de una aproximación teórica para la enseñanza y aprendizaje de la matemática apoyado en entornos virtuales en el contexto de la educación universitaria, donde se develó que los docentes consideran que es necesario cambiar los métodos de enseñanza de la matemática, específicamente las estrategias y recursos a fin de generar aprendizajes más significativos, fortaleciendo el desarrollo cognitivo, lógico matemático. En el estudio se usó el paradigma cualitativo, bajo el método etnográfico, las fases de trabajo fueron, selección del tema, trabajo de campo, análisis de la información y construcción del producto. Se concluyó que el uso de las TIC no sustituye los contenidos programáticos, los procesos de enseñanza, o las situaciones problemas dentro de aula de clase, lo cual permite es usar herramientas tecnológicas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras Clave: Enseñanza y Aprendizaje, la Matemática, Entornos Virtuales.

TEACHING AND LEARNING OF MATHEMATICS SUPPORTED IN VIRTUAL ENVIRONMENTS IN THE CONTEXT OF UNIVERSITY EDUCATION

Abstract

This research seeks a theoretical approach to the teaching and learning of mathematics supported in virtual environments in the context of university education, where it is revealed that teachers consider that it is necessary to change the teaching methods of mathematics, specifically strategies and resources in order to generate more meaningful learning, strengthening cognitive development, and mathematical logic. A qualitative paradigm was used, under the ethnographic method and the work phases were subject selection, field work, information analysis and product construction. It was concluded that the use of information and technology communication (ICT) does not substitute program content, teaching processes or situations within classrooms, which allows us to use technological tools to improve the teaching-learning process.

Keywords: Teaching and Learning, Mathematics, Virtual Environments.

Introducción

Cuando se tocan los dos elementos importantes que le dan relevancia a la forma de concebir el conocimiento, es deslumbrante cómo es posible imaginar un gran espacio donde los mismos confluyen, como son la enseñanza y el aprendizaje, donde se requiere la interacción de dos o más personas, el dúo docente-estudiante. De ahí que en el aprendizaje participan elementos significativos que le agregan al proceso de enseñanza características relacionadas con el sujeto que aprende, el contenido que debe apropiarse y el contexto en que éste se produce, como componentes, de los efectos recíprocos que se generan entre ellos. Al respecto, (Wilson, citado en Castillo, 2008), refiere que,

Con el paso del tiempo la preocupación por la calidad de la educación ha propiciado diferentes estudios, reformas curriculares y cambios que han influido en los agentes que hacen parte del sistema educativo. El profesor, como uno de esos elementos, se constituye en centro de interés y preocupación, especialmente en su práctica pedagógica, entendida como el conjunto de actividades que permiten planificar, desarrollar y evaluar procesos intencionados de enseñanza mediante los cuales se favorece el aprendizaje de los alumnos (p.131).

Esta incidencia presentada en el contexto universitario ha impedido que los estudiantes se percaten que en las ciencias exactas, en particular en la matemática, lo importante es entender los razonamientos, las definiciones, la participación, no limitarse por tradición de aprendizaje a tomar apuntes que después tratarán de memorizar al momento de estudiar para sus exámenes en la matemática, cuando lo significativo es entender los contenidos, participar, construir de una forma interactiva de comprender cada problema en particular.

Por tanto, el aprendizaje de la matemática se asocia a una parte fundamental de la enseñanza que apunta a formar en el estudiante las capacidades necesarias para su mejor desempeño como futuro profesional, además de la inmensa utilidad práctica del conocimiento, y la adquisición de condiciones intelectuales específicas, como son el razonamiento lógico y ordenado, la abstracción, la deducción y la inducción para enfrentar con éxito las exigencias del sistema educativo. Para entender este proceso de

aprendizaje es conveniente asumir a, Gamboa (2014) quien manifiesta que “no sólo el componente del conocimiento de la disciplina juega un papel fundamental en el éxito de los estudiantes en la asignatura, sino que existe una serie de factores (concepciones, emociones, creencias, actitudes y valores en el desarrollo) que pueden explicar dicha relación” (p.117). Lo anterior trata de explicar la naturaleza del aprendizaje en el salón de clases y los factores que lo influyen.

Así mismo el autor destaca, la existencia de un gran número de factores que contribuyen en el aprendizaje de la matemática. Con frecuencia el docente no se da tiempo para generar el diálogo, no fomenta las intervenciones de los estudiantes y no les hace ver la importancia de las horas de clases presenciales como tiempo valioso en su formación. Lo anterior tiene como consecuencia que el interés que tiene el estudiante por la matemática surja de la matemática misma, así como el grado de motivación que presente un sujeto por aprender, si se le demuestra que éste aprendizaje puede aplicarlo en la vida cotidiana y no como un requisito por aprobar un curso o semestre, es necesario darle a entender que para su formación requiere de los contenidos previos para comprender los contenidos siguientes, el estudiante debe ser llevado a descubrir ciertos compromisos activos en la búsqueda de herramientas conceptuales adecuadas para intentar apropiarse de nuevos conocimientos.

Portanto, enseñar y aprender no garantiza el logro de las competencias necesarias en la matemática, ya que se requiere ofrecer experiencias que estimulen el interés de los estudiantes y construyan su confianza para la investigación, la solución de problemas y la comunicación. Se debe motivar a los estudiantes a formular y resolver problemas relacionados con su entorno para que puedan ver las estructuras matemáticas involucradas en cada aspecto de sus vidas, es decir, ofrecer las bases para entender conceptos y construir significados en los mismos fenómenos de la vida diaria, de esta forma, los estudiantes establezcan la propia forma, de interpretar una idea, relacionarla con la experiencia de vida, y ver cómo se ajusta con los conocimientos previos en esta área del conocimiento.

Por otra parte, el aprendizaje de la matemática se sustenta en los métodos, enfoque, estrategias, recursos didácticos y tecnológicos que los docentes han seleccionado para implementar el proceso de enseñanza y la práctica de esta disciplina para adquirir nuevos conocimientos útiles en el quehacer diario. Por ello las Tecnologías de Información y Comunicación

(TIC), definida esta por (Thompson y Strickland, citado en Cano 2017), como “aquellos dispositivos, herramientas, equipos y componentes electrónicos, capaces de manipular información que soportan el desarrollo y crecimiento económico de cualquier organización” (p.4). Obviamente se consideran entonces como un importante motor de cambio cultural, social y económico, pues en las últimas décadas a nivel mundial, nacional y local, el Programa para el Desarrollo Humano de las Naciones Unidas (PNUD) (2012), destaca la importancia de la incorporación de las TIC, en todos los ámbitos educativos, al asignarle un rol protagónico en los procesos enmarcados en el aprendizaje constructivista, que ayude a organizar los contenidos, a emitir participación, a incluir otros elementos significativos para hacer del aprendizaje un proceso globalizante y significativo.

En este orden de ideas se consideran relevantes los entornos virtuales de aprendizaje, pues Barberá (2001), expone que estos son “espacios, de interacción para el aprendizaje” (p.2). Es evidente según el autor, que en estos espacios se forma y se aprende, ya que se trabaja bajo enfoques metodológicos no tradicionales, transitando desde un aprendizaje individual a un aprendizaje colaborativo, es así, como en el sistema educativo universitario, se replanteara algunos ajustes a través de las innovaciones educativas de estos escenarios para la práctica de la matemática.

Al respecto el aprendizaje de la matemática demanda de espacios más flexibles, accesibles, acorde con el avance del conocimiento científico que genere efectos valorables, tanto en docentes formados con visiones y percepciones abiertas al cambio (Masón y Kaye, 2010), por lo que, todo cambio amerita planificación, organización, personal competente e idóneo que no sienta temor de enfrentarse a los problemas y obstáculos latentes, como podrían ser la falta de capacitación del recurso humano, la escasez de recursos y materiales didácticos, falta de dotación de equipos para navegar en internet y cumplir con las tareas de los entornos virtuales. Lo recomendable es que no debe resistirse a este fenómeno, sino buscar las alternativas. Lo mismo para los estudiantes deben ser capaces de manejar tiempo, espacio, de utilizar adecuadamente los recursos didácticos, tecnológicos y de lograr un aprendizaje autónomo y en consecuencia, compartir los saberes en el aprendizaje de aquella unidad curricular.

En el mismo orden de ideas, el Plan Nacional de Tecnología de Información (2001) contiene los principales lineamientos y estrategias, particularmente en materia de tecnologías con la siguiente visión;

Una sociedad venezolana en la que las tecnologías y comunicaciones son utilizadas de manera integrada, coherente, coordinada, especialmente por el Estado, coadyuvándole en la coordinación, administración y regulación de sus recursos y acciones de manera transparente, eficiente y efectiva para mejorar los servicios y la calidad de vida de los ciudadanos puede ser ampliada a la educación. (p.16).

Este aporte en la enseñanza y aprendizaje, se refleja en el hecho de fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas en el servicio educativo a través de la integración, coherencia y coordinación de la educación universitaria, donde se destaca trabajar por la creación, el desarrollo y la transmisión del conocimiento en todas sus formas y expresiones y promover su utilización en todos los campos para solucionar las necesidades del país. Cuyo propósito está orientado a contribuir con la calidad de la educación, mediante el uso de las nuevas tecnologías, con el fin de fortalecer el proceso de aprendizaje y promover la innovación educativa.

En relación a lo antes expuesto, el investigador realizó una exploración en febrero 2017 con cinco docentes de matemática. Estos actores, manifestaron en sus opiniones que ellos aplican diferentes estrategias de enseñanza en sus clases de matemática, tales como, trabajo en grupo, talleres, ejercicios prácticos, técnica de pregunta y respuesta, clases expositivas del profesor, técnicas de análisis y deducciones. Asimismo, consideraron que es necesario innovar con las TIC, para que los estudiantes se motiven a aprender haciendo, a visualizar planteamientos reales, manejar software de simulación, participación interactiva, y actualización de la información constante.

Es relevante destacar que estos docentes en estudio, consideran ventajoso utilizar herramientas tecnológicas como mapas conceptuales digitales, plataformas y otros entornos virtuales de aprendizaje porque facilitan el aprendizaje, se puede almacenar lo aprendido con esquemas visuales, en cada imagen o ejercicio, hay aprendizajes significativos, el estudiante se preocupa por hacer inferencias, es un nuevo estilo de aprender provocando reacciones positivas, porque llama la atención y despierta el interés de los estudiantes, facilita la actualización constante del profesor. No obstante, estos actores, afirman que existen debilidades en el rendimiento de la unidad curricular matemática, y presumen que las causas de esta

situación en el caso de los estudiantes son: fobias preconcebidas, los estudiantes no saben estudiar, malgastan el tiempo, no saben tomar notas, se limitan a copiar del pizarrón, poco investigan, no saben interpretar libros, falta de preocupación e interés.

Las consecuencias de estas conjeturas es que han dejado en los estudiantes son, apatía a la matemática desde el bachillerato, poca base de los contenidos básicos operacionales que impiden alcanzar un rendimiento óptimo, escasa aplicación de la lógica matemática, bajo rendimiento estudiantil. Así mismo es relevante destacar que en relación a las debilidades mencionadas en la didáctica de los docentes de la unidad curricular matemática, se encuentra en los métodos de enseñanza pasivos, estrategias poco dinámicas e innovadoras, falta de preparación de algunos docentes en el manejo de las TIC, escasos equipos audiovisuales en las aulas de clase de matemática, como computadoras y video beam. Las consecuencias que han dejado estas situaciones son, aprendizajes sin herramientas tecnológica actualizadas, debilidades en el desarrollo cognitivo, lógico matemático, poca interacción entre profesor y estudiante, clases sin participación activa del estudiante.

Los docentes consideran que es necesario cambiar los métodos de enseñanza de la matemática, específicamente las estrategias y recursos a fin de generar aprendizajes más significativos fortaleciendo el desarrollo cognitivo, lógico matemático. Consultados algunos docentes señalaron que aun cuando, están dispuestos hacer uso de la tecnología en el proceso de enseñanza de la matemática, algunos consideran que necesitan más preparación en el uso y manejo de las TIC. En este orden de ideas, se requiere de una práctica educativa innovadora apoyada en entornos virtuales de aprendizaje como alternativa para lograr mejores resultados en la enseñanza de la matemática, lo cual al incluir las TIC como recurso en la enseñanza y aprendizaje de la matemática se van a producir cambios en la didáctica, además, más que un recurso, se requiere más tiempo para preparar los contenidos programáticos de acuerdo al tema que se va a impartir y con las TIC no se pretenden cambiar los contenidos programáticos ni los proceso de enseñanza de la matemáticas sino que se facilita la enseñanza y aprendizaje de forma más sencilla y fácil.

Con la finalidad de orientar la investigación hacia la formulación concreta del problema en estudio, emergieron algunas interrogantes, que, de ser adecuadamente respondidas, contribuirán significativamente en el proceso. Este análisis da lugar a la siguiente interrogante: ¿Qué aspectos se pueden considerar en una aproximación teórica para la enseñanza y aprendizaje de la matemática apoyado en entornos virtuales en el contexto de la educación universitaria?

En ese mismo contexto la investigación debió responder también a las interrogantes secundarias planteadas a partir de la interrogante anterior y las cuales se formulan a continuación ¿Cuál es la perspectiva que tiene los docentes en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en el contexto universitario? ¿Qué prácticas didáctico-tecnológicas tienen los docentes para la matemática, en el desarrollo de habilidades cognitivas de los estudiantes? ¿Qué interrelaciones existen entre la enseñanza y aprendizaje y los entornos virtuales para la matemática en el desarrollo de las habilidades cognitivas de los estudiantes? ¿Cuál será la aproximación teórica para la enseñanza y aprendizaje de la matemática apoyado en entornos virtuales en el contexto de la educación universitaria? Las respuestas a estas interrogantes serán descritas en el desarrollo de la investigación.

Objetivo General

Concebir una aproximación teórica para la enseñanza y aprendizaje de la matemática apoyado en entornos virtuales en el contexto de la educación universitaria.

Objetivos Específicos

Estudiar la perspectiva que tienen los docentes en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en el contexto universitario.

Identificar las prácticas didáctico-tecnológicas que tienen los docentes para la matemática, en el desarrollo de las habilidades cognitivas de los estudiantes.

Analizar las interrelaciones existentes entre la enseñanza y aprendizaje y los entornos virtuales para la matemática en el desarrollo de las habilidades cognitivas de los estudiantes.

Construir una aproximación teórica para la enseñanza y aprendizaje de la matemática apoyado en entornos virtuales en el contexto de la educación universitaria.

Partiendo de estas premisas es necesario desatacar que el contexto de la educación universitaria en las últimas décadas, ha presentado debilidades en el ámbito tecnológico ya que, aunque el cuerpo legal lo ampara para ser utilizado en la educación, el uso de estrategias y recursos didácticos innovadores, han sido deficientes al requerir la implantación de las tecnologías para lograr mejores metodologías, estrategias y técnicas para alcanzar aprendizajes significativos y colaborativos indispensables para la formación académica.

La investigación se considera relevante en lo educativo porque está dirigido a realizar cambios en los docentes de matemática con el fin de aportar alternativas orientadas a mejorar su desempeño profesional con ayuda de recursos tecnológicos novedosos que faciliten una práctica educativa innovadora, dinámica, holística y que de una u otra forma permita que el estudiante interactúe de manera distinta con los contenidos curriculares que debe estudiar; permitiendo a su vez, que el facilitador emplee estrategias de aprendizaje acorde con los cambios que se están suscitando en estos tiempos de auge tecnológico. La tecnología, entonces, adecuadamente utilizada, puede convertirse en la llave de nuevas posibilidades, en una aliada para propiciar aprendizajes más significativos. No obstante, el uso de los recursos computacionales o de otra naturaleza, por parte del profesor, pasa por el hecho de que éste se sienta seguro y familiarizado con los mismos.

Además, el estudio es trascendental en el aspecto social porque la práctica educativa se orienta a aprendizajes significativos de la matemática con el apoyo de las TIC para aplicar los saberes en el quehacer cotidiano con miras a adquirir una cultura donde el razonamiento y la reflexión en las situaciones de riesgo e incertidumbre, permita descifrar, analizar e interpretar de manera crítica los contenidos de la asignatura en la práctica diaria en beneficio del conocimiento.

La importancia metodológica se sustenta en un método etnográfico, apoyado en una investigación de campo, donde se estudiará el fenómeno desde la perspectiva de los actores. Las necesidades detectadas conllevaron al planteamiento teórico-práctico de innovaciones educativas para una enseñanza efectiva. La contribución de la investigación resulta valiosa

también por las estrategias innovadoras de enseñanza de la matemática en el contexto universitario. Es importante destacar, que tanto el docente, como los estudiantes, tienen que estar informados sobre los recursos didácticos tecnológicos disponibles, tener destreza en el uso y manejo de los entornos virtuales de aprendizaje y precisar las competencias que se quieren alcanzar de acuerdo a los objetivos propuestos en las planificaciones de esta unidad curricular.

El aporte práctico se basa en la creación de una aproximación teórica para la enseñanza y aprendizaje de la matemática apoyado en entornos virtuales en el contexto de la educación universitaria, la misma centrada en el contexto educativo, en los procesos de enseñanza y aprendizaje, la cual contribuye con la valoración y la reflexión de los alcances, posibilidades y limitaciones que tiene la tecnología en estos procesos. Se reconoce la necesidad de acelerar los procesos encaminados a la articulación de políticas que atiendan los requerimientos relacionados con el equipamiento. La relevancia teórica se basa en que la información proviene directamente de la fuente, es decir de los actores involucrados, la cual es sustentada con teorías de diferentes autores relacionadas con el objeto de estudio. En el aspecto teórico, el estudio podrá servir de referente para otras investigaciones con temas afines, dentro de la misma línea de investigación.

Marco Referencial

El Proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática

En el aprendizaje educativo participan elementos significativos que le agregan al proceso de enseñanza características relacionadas con el sujeto que aprende, el contenido que debe apropiarse y el contexto en que éste se produce, como componentes, de los efectos recíprocos que se generan entre ellos, por lo que la enseñanza de la matemática tiene una larga tradición y los estudiantes están acostumbrados a ella. Esta poderosa inercia ha impedido a los estudiantes ver en las ciencias, en particular en la matemática, la importancia de los razonamientos, la participación, no limitarse a tomar apuntes que después tratarán de memorizar al estudiar para sus exámenes en la matemática, lo significativo es entender las definiciones de cada contenido, participar, construir de una forma interactiva el proceso de enseñanza -aprendizaje.

Por tanto, el aprendizaje de la matemática es una parte esencial de la enseñanza que apunta a dotar al estudiante de competencias básicas de importancia para su mejor desempeño como futuros profesionales, además de la inmensa utilidad práctica del conocimiento, en la adquisición de condiciones intelectuales específicas, como son el razonamiento lógico y ordenado, la abstracción, la deducción y la inducción, todas ellas imprescindibles para enfrentar con éxito las exigencias del sistema educativo. Para entender este proceso de aprendizaje es necesario asumir en consideración, lo que Gil y De Guzmán (2001), explican “la complejidad de la matemática y de la educación sugiere que los teóricos de la educación matemática, y no al menos los agentes de ella, deban permanecer constantemente atentos y abiertos a los cambios profundos que en muchos aspectos la dinámica rápida mutuamente de la situación global venga exigiendo” (p.77). Por lo que en el proceso educativo se debe involucrar a los docentes y la forma de enseñar; el contenido curricular y el modo como se enseña; y, el contexto educativo.

En consonancia con el autor, un gran número de elementos contribuyen a que el aprendizaje en especial de la matemática, no cambie, con frecuencia el docente no se da tiempo para generar el diálogo, fomentar las intervenciones de los estudiantes y hacerles ver que es posible sacar más provecho a los tiempos de las horas presenciales de clases. Lo anterior tiene como consecuencia que el interés por la matemática surja de la matemática mismas, así como en el grado de motivación que presente un sujeto por aprender, si se le demuestra que éste aprendizaje puede aplicarlo en la vida cotidiana y no en un mero requisito por aprobar un curso y pasar de semestre o término en función de contenidos necesarios para su formación, además el conocimiento previo, el requerir de ciertos compromisos activos en la búsqueda de herramientas conceptuales adecuadas para intentar apropiarse de nuevos conocimientos.

Así enseñar y aprender no garantiza la suficiencia para lograr las competencias en la matemática, se requiere ofrecer experiencias que estimulen la curiosidad de los estudiantes y construyan confianza en la investigación, la solución de problemas y la comunicación. Se debe alentar a formular y resolver problemas relacionados con su entorno para que puedan ver estructuras matemáticas en cada aspecto de sus vidas, es decir, ofrecer las bases para entender conceptos y construir significados, de esta forma, los estudiantes establezcan la propia forma, de interpretar una idea, relacionarla con la experiencia de vida, y ver cómo se ajusta con los conocimientos previos en esta área del conocimiento.

Por otra parte, Fernández y Ginoris (1998), manifiestan que “las estrategias de enseñanza y las de aprendizaje se encuentran involucradas en virtud de la unidad entre enseñar y aprender” (p.4), ya que para implementar el proceso de enseñanza y la práctica de aprender es necesario adquirir nuevos conocimientos útiles en el quehacer diario. Igualmente Fernández y Ginoris (1998), expresan que “la expresión estrategias de enseñanza-aprendizaje, las cuales pueden ser consideradas como secuencias integradas, más o menos extensas y complejas, de acciones y procedimientos seleccionados y organizados que, atendiendo a todos los componentes del proceso, persiguen alcanzar los fines educativos propuestos”(p.4).

Así mismo, en la teoría del aprendizaje significativo, Ausubel (1983), cuestiona al referirse a “¿cómo se aprende?, ¿cuáles son los límites del aprendizaje?, ¿por qué se olvida lo aprendido?” (p.2), ante tal razonamiento es importante destacar que el docente desempeña la tarea más difícil al generar métodos, estrategias o técnicas que le permitan hacer llegar el conocimiento de la forma más efectiva al estudiante. En este sentido, otro aspecto relevante es aumentar el potencial cognitivo y por ende mejorar la posibilidad de aprendizaje, representa todo un gran reto, con una posibilidad para ser abordado desde la universidad en los desafíos que se presentan en el nuevo siglo, que conducen hacia una universidad donde se rompa con la visión instruccional y se implemente una enseñanza cognitiva, todo en función de desarrollar la inteligencia para comprometerse con el lema de aprender a aprender, donde los estudiantes de cualquier nivel, particularmente de la Educación Universitaria, pueden alcanzar el conocimiento mediante cierto tipo de aprendizaje constructivo proveniente de las mismas ciencias de la educación (Aguerrondo, 2002).

Entornos virtuales en el contexto de la educación universitaria

Existen en la actualidad universidades que implementan un enfoque u otro debido a las ventajas o inconvenientes que puedan presentar, por ello se realizó una comparación entre los campos virtuales de Florida State University y de British Open University, la primera trabaja bajo un enfoque conductista y la segunda bajo un enfoque constructivista. Concluyéndose que el constructivismo resalta la interacción, participación y la búsqueda de conocimiento, pero no así en las estrategias para evaluar de manera efectiva la consecución de los objetivos. El conductismo al ofrecer una aproximación científica y una definición de objetivos observables y medibles, dificulta con su rigidez la exploración interactiva y crítica, desmotivando la búsqueda individual del conocimiento (Núñez, 2000).

En ese sentido, se puede determinar que para el desarrollo de los procesos en entornos virtuales, y tomando en cuenta las ventajas que cada enfoque posee, se puede implementar ambos enfoques, pues el conductismo permite el manejo de aspecto organizativo (estructura del curso, objetivos, evaluaciones), y el constructivismo permite el manejo de aspectos académicos como estrategias de interacción, participación en actividades individuales y grupales que contribuyan al logro de los objetivos y a la construcción de conocimiento.

En las universidades tanto los docentes como los estudiantes que se están formando bajo los entornos virtuales (e-learning, b-learning), ambos requieren de cambios de conducta y de cultura para lograr con éxito el aprendizaje deseado. Salina y Adell citado en Cebrian (2016), hacen mención a ciertos cambios importantes que deberían ser considerados por los involucrados en los procesos de enseñanza y de aprendizaje como son:

(a) Cambio en los modos de producir y adquirir el aprendizaje, el cual se producirá si se asumen nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje en la universidad, situando en el centro al estudiante, en un proceso de autonomía en el aprendizaje, (b) Cambios en el papel del docente, en ser más tutor y asesor de los procesos de aprendizaje de los estudiantes, (c) Cambios en la relación entre la teoría y la práctica, el cual se considera eje crucial de todo proceso formativo (p.76).

El e-learning se refiere al aprendizaje a distancia vía electrónica, basados en la web, videoconferencias, televisión satelital, foros de discusión, correo electrónico, mientras que el b-learning según Martínez (2009), "es un combinación de lo presencial con lo virtual" (p.45), la cual permite el trabajo autónomo del estudiante fuera del aula, implica usar las ayudas didácticas pedagógicas, orientadas a objetivos de aprendizaje y estilos de los estudiantes de un sistema presencial con los que se desea interactuar en ambientes virtuales.

Metodología o procedimientos

Este estudio se ubicó en una investigación cualitativa, así Rodríguez, Flores, y García (1999), argumenta que la investigación cualitativa “implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas”. (p. 32). En esta disertación el autor manifiesta que esta investigación está apoyada en las tendencias subjetivistas, las que pretenden una comprensión del hecho social, concediendo a lo subjetivo la principal fuente de los datos; antes que generar leyes universales, buscan la descripción y comprensión de escenarios particulares.

Las orientaciones cualitativas en lo que referencia el autor, vienen a ser entonces una respuesta a esas necesidades epistemológicas que emergen de las debilidades del paradigma positivista, reclamando nuevos referentes teóricos que lleven a dar un alto en la racionalidad científica, a lo que Morín (2000) aporta: “...los conocimientos fragmentarios no sirven para otra cosa que no sean usos técnicos. No llegan a conjugarse para alimentar un pensamiento que pueda considerar la situación humana... que pueda afrontar los grandes desafíos de nuestro tiempo” (p. 17). Teleológicamente la investigación cualitativa trasciende el recoger datos, descubrir hechos y analizar fenómenos, haciendo énfasis en la interpretación de los mismos, en una búsqueda constante de acciones que conduzcan a transformar la realidad dentro de un contexto histórico específico. Al respecto Morín (2002), acota que “todos los problemas particulares no pueden plantearse y pensarse correctamente si no es en su contexto, y el contexto de estos problemas debe plantearse cada vez más en el contexto planetario” (p. 13); de allí que el espacio de investigación con una orientación cualitativa, trasciende al contexto, para controlar y medir la acción de las variables, se expande en un sendero mucho más amplio con fronteras difusas, con interfaces graduales que se propagan cada vez más en un entramado complejo de interacciones.

A través de esta investigación cualitativa se buscan respuestas relacionadas con la matemática en el contexto universitario para el manejo de las TIC en el mundo real, en donde el investigador por medio de una interacción con la realidad logró recoger datos o información sobre ésta y en donde la experiencia de los sujetos se aborda de manera global, el investigador interpreta los sujetos estudiados, las situaciones presentadas y el contexto.

La presente investigación cualitativa siguió la ruta sugerida por el enfoque epistemológico interpretativo fenomenológico que Martínez, (2006), define "La fenomenología es el estudio de los fenómenos tal como son experimentados, vividos y percibidos por el hombre" (p. 167). Estas realidades en las que se centra este estudio son vivenciales, poco comunicables pero determinantes en la vida psíquica de cada persona. Por ello, se consideró como el más indicado para el presente estudio por cuanto reúne bondades de la información, Además la investigación en atención a nivel de profundidad y tratamiento de los datos se sustenta en los procesos de descripción e interpretación, según Hernández (2003) "el observador se limita a prestar atención y a describir los fenómenos tal y como se presentan" (p. 72). El investigador se acercó a la realidad tratando de describir y documentar cómo son los fenómenos que aparecen en ella. Este acercamiento del observador se logró tanto de forma participativa y no participativa dependiendo de la situación, no sólo lo que aporta esa realidad en el momento, sino vincularla con otros componentes personales o situaciones que ayudaron a lograr una visión más contextualizada.

El método empleado fue el etnográfico con un enfoque fenomenológico, por cuanto permite estudiar un grupo social y así poder construir un soporte teórico sustentado por los resultados obtenidos por la investigación. Se interrelacionaron con teorías coherentes relativas a la complejidad, de las que se pretende conseguir premisas propicias para configurar la idea teórica del modelo didáctico para la enseñanza de la matemática apoyado en entornos virtuales en el contexto de la educación universitaria. Según Paz (2003). La etnografía consiste en "descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos que son observables. Incorpora lo que los participantes dicen, sus experiencias, actitudes, creencias, pensamientos y reflexiones tal como son expresadas por ellos mismos y no como uno los describe" (p. 56).

Así mismo este autor considera importante tener en cuenta la credibilidad, criterio de rigor que toda investigación cualitativa debe tener. Equivale al concepto de validez interna, es decir, que se reconozca o que se crean conclusiones que responden a la realidad que se estudia. Como método, la etnografía es una concepción y práctica de conocimiento que busca comprender los hechos sociales desde la perspectiva de sus miembros (entendidos como actores, agentes o sujetos sociales). La especificidad de este método, según Sandin (2003), "es la descripción" (p. 34). A través de este método el investigador logró estar en contacto con los sujetos de la

investigación que hacen vida en las organizaciones universitarias, para de este modo lograr recopilar la información necesaria. En este orden de ideas la investigación de campo, es definida por la UPEL (2006) como:

El análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo (p. 18).

En esta definición se quiere explicar que la misma se realizó en el lugar donde ocurrieron los hechos. Ello permitió obtener mayor información para el investigador, por tanto pudo manejar los datos con más seguridad y podrá soportarse en estudios de tipo descriptivo. Por otro lado resulta interesante señalar que, esta investigación estuvo referida a la interacción entre los actores de las organizaciones universitarias, el investigador y las situaciones que se presentan, se encuadra de manera práctica en los estudios de tipo descriptivo en las ciencias sociales, tal y como lo señalan Pick y López (2008), quienes sostienen que: los estudios descriptivos en las Ciencias Sociales, tienen varias características comunes” tales como:

1.) Los resultados describen a un grupo determinado de individuos..., o la interacción que existe entre estos, 2.) El investigador sabe lo que quiere estudiar o investigar, en cuanto objetivo y diseño, 3.) El investigador ha determinado lo que quiere investigar, conoce los instrumentos que tendrá que utilizar (p. 25).

En la cita anterior el autor expone que las investigaciones descriptivas utilizan el registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o procesos de los hechos; trabajando así, sobre realidades de hecho y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta de la descripción de los hechos mismos.

El diseño de la investigación se realizó en cuatro (04) fases, las que se describen a continuación:

Primera fase. Diagnóstico: se inició con el nivel participativo del investigador en el estudio de campo con la finalidad de fijar la técnica de la observación participante la cual sirvió para registrar las notas de campo de las situaciones presentadas en las entrevistas en profundidad a informantes clave que formaron parte en el proceso de investigación, docentes del área de matemática sobre el objeto de estudio a investigar. Desde esta perspectiva, se observa parte de la experiencia de los sujetos de la investigación, así como de la experiencia del investigador.

Segunda fase. Se enfocó en el estudio del fenómeno, en la cuidadosa selección de los informantes clave, al nivel de confiabilidad que se da al tratar de comprender las percepciones de los informantes y relacionarlas con las observaciones realizadas, por parte del investigador.

Tercera fase. La interpretación de la información se realizó de forma sistemática descriptiva y explicativa. Según Padrón (2006), la fase explicativa tiene como: "objetivo central proveer modelos teóricos (explicativos, abstractos, universales, generales) que nos permitan elaborar predicciones y retrodicciones dentro del área fáctica a la cual se refiere el modelo" (p. 4). En este sentido, comprender, explicar el fenómeno, y los significados de los informantes fueron las bases para la construcción teórica, de acuerdo a la categorización y estructuración de los datos con profunda rigurosidad y triangulación.

Cuarta fase. Construcción de la aproximación teórica para la enseñanza y aprendizaje de la matemática apoyada en entornos virtuales en el contexto de la educación universitaria a partir de elementos emergentes.

Los datos se recogieron en forma directa de los sujetos de la investigación que estarán conformados por los informantes clave y expertos. Para la selección de los participantes se toma en cuenta las recomendaciones de Martínez (2004), quien señala que los participantes que formarán parte de la investigación cualitativa etnográfica deben ser: "...representativos, miembros claves, y privilegiados en cuanto a su capacidad informativa" (p.197).

Es así, que en el escenario estudiado se seleccionó intencionalmente los sujetos que hacen vida en las aulas de la Universidad Nacional Experimental del Táchira (U.N.E.T.), la Universidad de los Andes Táchira (U.L.A.) y el Instituto Universitario de Tecnología Agro-Industrial (I.U.T.A.I.).

Así mismo Martínez (2006), afirma que “se trata de buscar una muestra que sea comprensiva y que a su vez tenga en cuenta los casos negativos o desviantes, pero haciendo énfasis en los casos más representativos y paradigmáticos, explorando a los informantes claves” (p. 54). Interpretando lo señalado por el autor, en esta investigación se planteó con base a la participación activa de los procesos de aprendizaje una muestra intencional considerando algunos criterios, específicos:

Docentes que laboran en la Universidad Nacional Experimental del Táchira (U.N.E.T.), la Universidad de los Andes Táchira (U.L.A.) y el Instituto Universitario de Tecnología Agro-Industrial (I.U.T.A.I.).

Que Cumplan funciones de docente.

Con experiencia docente mínimo de tres años en la Universidad.

Con disposición para Informar.

Según los criterios de selección los informantes claves fueron seis (06) docentes de matemática. En este sentido, se recabó la información de la muestra intencional seleccionada en el contexto de la Universidad Nacional Experimental del Táchira (U.N.E.T.), la Universidad de los Andes Táchira (U.L.A.) y el Instituto Universitario de Tecnología Agro-Industrial (I.U.T.A.I.). Del mismo modo los expertos lo conformaron dos (02) sujetos, uno en procesos e-learning (aprendizaje virtual) y el otro en b-learning (aprendizaje semipresencial, aprendizaje mixto, aprendizaje combinado y aprendizaje híbrido). En todos los casos se refiere al trabajo combinado en modalidad presencial y en línea para lograr un aprendizaje eficaz.

Una vez ubicado en el campo de estudio, el investigador inicia el proceso de recolección de la información. Para dar inicio a esta tarea Rodríguez, Gil y Pérez (2011), señalan: “Antes de seleccionar uno o varios procedimientos de recogida de datos para un estudio parece pertinente responder a la siguientes cuestiones: ¿Qué tipo de investigación persigo? ¿Cómo pretendo recogerla? ¿En qué forma va a quedar registrada?” (p.

143). La recolección de la información se realizó, por medio de un trabajo de campo, utilizando la técnica de la entrevista a profundidad, la observación participante y como instrumentos el guión de entrevista y las notas de campo.

En la recolección de la información, a los sujetos de la investigación, docentes de matemática en el contexto universitario, se les aplicó la entrevista a profundidad, con base a un guion de preguntas específicas, donde el investigador, para precisar conceptos u obtener mejor información, para ello se formularon preguntas relacionadas que permitieron precisar los datos. Según Hernández, Fernández y Baptista (2006), define la entrevista como: "Reunión para intercambiar información entre una persona (el entrevistador), y otra (el entrevistado), de manera flexible, íntima y abierta" (p. 597).

La técnica mencionada se apoyó en la modalidad: entrevista estructurada a profundidad, definida por Tamayo (1997), como: "Aquella en la que la pregunta puede ser modificada y adaptarse a las situaciones y características particulares del sujeto" (p. 51). Así mismo, Ander-Egg (2003), dice que la modalidad de entrevista focalizada, es pertinente cuando las personas entrevistadas se encuentran en una situación concreta, bien determinada, como consecuencia de una experiencia común a todos ellos. Esta modalidad de entrevista es pertinente debido a que trata de captar las reacciones cognitivas y emocionales del suceso o acontecimiento que todos han compartido (su acercamiento al proceso investigativo y docente).

Así mismo se usó el análisis documental definido el mismo por Dulzaides y Molina (2004), como:

Una forma de investigación técnica, un conjunto de operaciones intelectuales, que buscan describir y representar los documentos de forma unificada sistemática para facilitar su recuperación. Comprende el procesamiento analítico-sintético que, a su vez, incluye la descripción bibliográfica y general de la fuente, la clasificación, indización, anotación, extracción, traducción y la confección de reseñas" (p. 2).

Por tanto el análisis documental es una operación intelectual que da lugar a un subproducto o documento secundario que actúa como intermediario o instrumento de búsqueda obligado entre el documento original y el usuario que solicita información. El calificativo de intelectual se

debe a que el documentalista debe realizar un proceso de interpretación y análisis de la información de los documentos y luego sintetizarlo. Por ello en la investigación se utilizó un análisis documental de una ponencia titulada "Las TIC en el aprendizaje de las matemáticas: ¿qué creen los estudiantes?", realizada en un Congreso Iberoamericano de Ciencia, tecnología, innovación y educación en fecha 14-11-2014, la misma fue dictada por el Dr. Francisco Javier Córdoba Gómez en Buenos Aires, Argentina.

Con los resultados de las entrevistas, el análisis documental y los referentes teóricos se aplican la técnica para la interpretación de los resultados, como es la triangulación. Este aspecto hace referencia al hecho de utilizar los resultados como información para relacionarlos y obtener aspectos comunes de diferentes fuentes.

Por su parte, Cowman (2003), define la triangulación como: "la combinación de múltiples métodos en un estudio del mismo objeto o evento para abordar mejor el hecho que se investiga" (p. 51). El autor argumenta que convencionalmente la triangulación es el uso de múltiples métodos en el estudio de un mismo objeto envolviendo variedades de datos diferentes, fuentes y teorías.

En esta etapa, la información se relaciona y se contrasta con el marco teórico, para ver como aparecen desde perspectivas diferentes o sobre marcos teóricos más amplios y explicar mejor lo que el estudio verdaderamente significa. Posteriormente se llega a la teorización; paso final que constituye el corazón de la actividad investigada, la descripción de la misma, de su proceso y de su producto, es decir, como se produce la estructura o síntesis teórica de todo el trabajo, revela lo que es la verdadera investigación (Martínez, 2009).

Resultados, análisis e interpretación

El análisis e interpretación de datos cualitativos, se produce una vez que se ha obtenido la información como resultado de interacciones y situaciones recogidas durante la investigación. Da cuenta del proceso de sistematización lógica y coherente de los hallazgos encontrados; dicho análisis está presente en todo el camino recorrido. En este sentido autores como Taylor y Bogdan (2000), refieren que es "...un proceso dinámico y creativo" (p.59). A lo largo del análisis se trata de obtener una comprensión más profunda de lo que se ha estudiado y se continúan refinando las interpretaciones; por su parte, Miles y Huberman (1994), lo señalan como "un proceso interactivo y cíclico" (p.52).

Cuando se habla de análisis, también se alude a la utilización de una serie de procedimientos o pasos que intentan proporcionar sentido a los datos, como parte de una tarea analítica que debe conservar su condición textual. Como refiere Rodríguez Gil y García (2004) "...el dato soporta una información sobre la realidad, implica una elaboración conceptual de esa información y un modo de expresarla que hace posible su conservación y comunicación" (p.199). Aunque no exista una estructura fija o lineal para acometer la tarea de dotar de sentido a los datos cualitativos, es necesario tener en cuenta que todo análisis de esta naturaleza por lo menos pasa por algunos procedimientos comunes que faciliten el tratamiento.

Colás (2000: 289), al referirse a este punto se sirve del planteamiento de Tesh (1990), quien considera algunos puntos claves que todo análisis de datos cualitativos debe tener en cuenta; entre los cuales considera que el análisis de datos no está pensado para una etapa prefijada, opera por ciclos y es concurrente a la recogida de datos; los cuales en forma de textos se segmentan o dividen en unidades relevantes y significativas, pero esta actividad no es mecánica sino altamente reflexiva. Debido a que estos datos segmentados son categorizados y, producto de su lectura, se modificarán y refinarán hasta llegar a un sistema satisfactorio; para el autor (ob.cit) es relevante la comparación constante de información, dado que en todo momento se valoran las categorías emergentes; por ello, los resultados son una consecuencia del desarrollo de la teoría desde los datos.

Tal como explica Marcelo (1995), "dar sentido a los datos cualitativos significa reducir notas de campo, descripciones, explicaciones, justificaciones, entrevistas, más o menos prolijas hasta llegar a una cantidad de unidades significativas y manejables" (p. 57). En atención a lo anterior, para analizar los datos cualitativos de la investigación servirán de guía las indicaciones descritas de Tesh (1990), así como las que proporciona Miles y Huberman (1994), Zabalza (1991), Marcelo (1995) y Ferreres (1997). Este proceso es parte del engranaje que envuelve el análisis e interpretación de los datos recolectados, respetando las implicaciones que tienen dentro un estudio etnográfico, por cuanto permitirá estudiar un grupo social y así poder construir un soporte teórico sustentado por el investigador. Los datos fueron recolectados de las entrevistas a profundidad aplicada a los seis (06) sujetos de investigación y los dos (02) expertos clave y del análisis documental específicamente del análisis del artículo.

Entre las tareas de reducción de datos cualitativos, según autores como Rodríguez, Gil y García (2004: p. 205), posiblemente las más representativas y al mismo tiempo las más habituales sean la categorización y la codificación. Incluso a veces se ha considerado que el análisis de datos cualitativos se caracteriza precisamente por apoyarse en este tipo de tareas.

En la metodología cualitativa, los datos recogidos necesitan ser traducidos en categorías con el fin de poder realizar comparaciones y posibles contrastes, de manera que se puedan organizar conceptualmente los datos y presentar la información siguiendo algún tipo de patrón o regularidad emergente. La categorización (es decir, cerrar o establecer las categorías) facilita la clasificación de los datos registrados, y por consiguiente, propicia una importante simplificación.

La investigación cualitativa se mueve en un volumen de datos muy grande, por lo que se hace necesario categorizarlos para facilitar su análisis y poder responder a los objetivos que pueden ser cambiantes a medida que se va obteniendo la información. Las categorías pueden constituirse utilizando una palabra de una idea que sea similar en otras ideas, o creando un nombre en base a un criterio unificador, logrando que al final del proceso todas las ideas estén incluidas en alguna categoría. Al construir las categorías no se deben hacer interpretaciones previas y siempre respetar la información obtenida para facilitar el análisis posterior.

Una vez categorizadas las entrevistas a profundidad y el artículo de la revista indexada, se procede a interpretar la información, donde por medio de la triangulación se permite reinterpretar la situación en estudio, a la luz de las evidencias provenientes de todas las fuentes empleadas en la investigación. Constituye una técnica de validación que consiste en cruzar, cualitativamente, la información recabada. Su propósito está dirigido a ofrecer la credibilidad de los hallazgos. La triangulación puede adoptar varias formas, pero su esencia fundamental es la combinación de dos o más estrategias de investigación diferentes en el estudio de las mismas unidades empíricas. Se considera que hay consistencia en los resultados de la triangulación cuando las evidencias coinciden o se complementan en torno a una tendencia o caracterización de la situación analizada. En caso contrario, el investigador debe recabar más información hasta lograr evidencias más coincidentes, desde las distintas fuentes, hasta corroborar la exacta interpretación de la misma.

Según Taylor y Bogdan (1998), citado en Rodríguez, Gil y García (2004), la triangulación puede realizarse en tres fases a través de la contrastación de la información obtenida y de su interpretación en este caso: a) las informaciones obtenidas luego de la categorización de las entrevistas aplicada a los sujetos de investigación, expertos claves, el análisis documental de una revista y las fuentes teóricas que sustentan la investigación.

Este ejercicio consiste básicamente en la comparación de información para determinar si ésta se corrobora o no, a partir de la convergencia de evidencias y análisis sobre un mismo aspecto o situación; para el caso en estudio. Se trata pues, de lograr un consenso intersubjetivo que elimine el riesgo del predominio de la subjetividad del investigador que pudiera conducirlo a actuar a solas, estableciendo caracterizaciones o inferencias excesivamente dependientes de su propio marco teórico, las cuales pudieran no corresponderse plenamente con la realidad o perspectivas de los otros participantes.

Inicialmente a los sujetos de investigación y expertos claves representados por los docentes y los expertos, se les aplicó una entrevista a profundidad lo que permitió recoger información concreta sobre el objeto de estudio. Seguidamente se revisó una ponencia titulada "Las TIC en el aprendizaje de las matemáticas: ¿qué creen los estudiantes?", realizada en un Congreso Iberoamericano de Ciencia, tecnología, innovación y educación en fecha 14-11-2014, la misma dictada por el Dr. Francisco Javier Córdoba Gómez en Buenos Aires, Argentina. La información proveniente de las entrevistas fue reducida en subcategorías vinculadas directamente con los temas principales seleccionados de antemano; subcategorías que fueron confrontadas con el análisis del artículo y los referentes teóricos utilizados en la investigación doctoral, con la finalidad de obtener un análisis de toda la información recogida durante el trayecto de la investigación.

Una vez agotado todo el procesamiento de la data cualitativa se procedió a realizar la reflexión final sobre la información emitida por los informantes clave (docentes): IC1, IC2, IC3, IC4, IC5, IC6, y los expertos: EC1, EC2 (expertos en e-learning y b-learning) y el análisis documental representado por una ponencia titulada "Las TIC en el aprendizaje de las matemáticas: ¿qué creen los estudiantes?", realizada en un Congreso Iberoamericano de Ciencia, tecnología, innovación y educación en fecha 14-11-2014, la misma dictada por el Dr. Francisco Javier Córdoba Gómez en Buenos Aires, Argentina, con el resultado de generar una aproximación teórica para la enseñanza y aprendizaje de la matemática apoyado en entornos virtuales en el contexto de la educación universitaria.

Por tanto, Silvio, (2014), señala la relación estrecha entre la matemática como disciplina y la tecnología informática, de esta relación surge la construcción del computador operacional, donde se visualiza en la sala de matemática, con la generación de experiencias variadas de aprendizaje con la calculadora, los juegos, la matemática interactiva, sin embargo, estas tecnologías requieren de transformaciones sucesivas a fin, de logros más uniformes a todos los estudiantes hasta el actual computador. La perspectiva que tiene los docentes en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en el contexto universitario se ve disminuido por la falta de motivación para investigar por parte de los estudiantes, así como el desarrollo de estrategias cognitivas, la falta de desarrollo de competencias tecnológicas y la carencia de recursos tecnológicos de última generación como materiales didácticos para que los docentes los utilicen como recursos en sus clases. (Perkins, citado por Pogré 2001), sostiene que: "más allá de los desarrollos acerca del aprendizaje, las investigaciones sobre las escuelas eficaces, (...) y la innovación en educación, es muy complejo el salto entre la enunciación de nuestros saberes y el "uso activo" de ellos" (p.56), esta disertación explica que en la enseñanza de la matemática se deben hacer cambios donde se involucre desde el contenido programático hasta la forma del docente enseñar, lo cual permitirá que el estudiante adquiera los saberes en esa área numérica al considerar que este sujeto aprenderá el mismo contenido de una forma más amigable y significativa con los cambios aportados con el apoyo de tecnologías.

Desde otra perspectiva, sin duda, uno de los grandes fines de la enseñanza de la matemática es el de proveer a los estudiantes un método que le permita estructurar su pensamiento con el fin de llevar la matemática a situaciones vivenciales y problemáticas de contexto, y de esta manera fundamentar sus propuestas o posibles soluciones. Por tanto, al resolver los problemas matemáticos bajo una secuencia lógica ordenada el estudiante entrará en una fase de reflexión y análisis, activando su habilidad mental y creativa, adaptándose a resolver problemas matemáticos y llevándolos a su área de formación profesional, es decir desarrollará un pensamiento lógico matemático.

En este orden de ideas, Barberá y Badía (2005), acotan "la educación enfrenta el desafío de dar respuesta a las nuevas necesidades que surgen en el aprendizaje" (p. 4), por tanto, es importante cambiar las formas tradicionales de enseñanza que hasta el momento se han estado utilizando, es necesario un cambio, debemos apoyarnos con las TIC, ésta se ha convertido en vehículo

para el aprendizaje no sólo del contenido de las materias, sino, también, del uso efectivo de las tecnologías, con los procesos de innovación en cuanto a mejoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Para estos autores, el uso de nuevos materiales y la introducción de planteamientos curriculares innovadores o de las últimas tecnologías son aspectos relevantes, pero se debe complementar con el desarrollo de los docentes en destrezas, comportamientos, prácticas asociadas al cambio, con la adquisición de nuevas creencias y concepciones vinculadas al mismo, en responder a este desafío.

En el desarrollo de prácticas didáctico-tecnológicas que tienen los docentes para la matemática en el desarrollo de las habilidades cognitivas de los estudiantes el autor se encuentra con las siguientes situaciones, tanto los docentes como los estudiantes requieren de dominio de las TIC, uso de estrategias didácticas con apoyo de las TIC, desarrollo y adquisición de estrategias cognitivas, el desarrollo y adquisición de conocimientos sobre las TIC, las propias actuaciones de los docentes con las nuevas tecnologías, teorías y técnicas que posibiliten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

Entre la enseñanza y aprendizaje y los entornos virtuales para la matemática en el desarrollo de las habilidades cognitivas de los estudiantes debe existir una interrelación que dinamice la triada docente, estudiante, contexto universitario con los recursos tecnológicos, logrando las competencias tecnológicas, competencias de diseño, competencias tutoriales, competencias de gestión. Por lo tanto se requiere de dotación de recursos tangibles e intangibles, dotación de espacios físicos y virtuales. Por lo tanto, se requiere generar una aproximación teórica para la enseñanza y aprendizaje de la matemática apoyado en entornos virtuales en el contexto de la educación universitaria.

Ante estos resultados se debe generar una aproximación teórica para la enseñanza y aprendizaje de la matemática apoyado en entornos virtuales en el contexto de la educación universitaria. A partir de esta emergieron las categorías, subcategorías e indicadores después de un largo camino realizado en la investigación, considerando los referentes teóricos y la información obtenida por medio de los informantes y expertos clave. Entre las principales categorías que emergieron se encuentra la enseñanza y aprendizaje en el contexto universitario, prácticas didáctico-tecnológicas en el mismo, la matemática en el contexto universitario, entornos virtuales en el mismo, nueva concepción para la enseñanza y aprendizaje de la matemática apoyado en entornos virtuales.

Conclusiones

Desde la perspectiva de la didáctica de la matemática, se puede afirmar que los conocimientos pueden aparecer en situaciones originales, pero los saberes culturales están asociados necesariamente a prácticas sociales que les sirven de referencia. De esta manera, conociendo las bondades de las TIC en el área del aprendizaje y la enseñanza de la matemática, aunado a la concepción del constructivismo como postura epistemológica en la que el estudiante es responsable de su propio aprendizaje. Se establece que la práctica pedagógica de los docentes debe ir en consonancia con los cambios curriculares, donde los roles y funciones de los docentes se ven modificadas siguiendo los cambios sociales.

Las plataformas de enseñanza virtual proporcionan entornos formativos para propiciar que el estudiante complete con éxito su proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, este proceso tiene que regirse por un modelo pedagógico que lo sustente y que le de consistencia y sentido. Aunque también es importante que el estudiante se encuentre cómodo en este entorno y tenga a su disposición todas las herramientas necesarias en ese proceso. Así mismo afirman que entre las herramientas más destacadas, señalan las de comunicación. Es lógico que estas dos herramientas (foro y chat) sean las más valoradas por los estudiantes ya que son las que les permiten interactividad y desarrollar procesos de comunicación con sus compañeros y docentes.

El tratamiento de las actividades de trabajo fuera o dentro del aula, partiendo de contextos intra o extra matemáticos, tiene que ver con una filosofía didáctica ampliamente exigente, la cual presupone estrategias de aprendizaje y enseñanza novedosas, activas y prácticas, tales como, resolución de problemas, aplicaciones, modelación, proyectos, experimentación matemática, demostración en matemáticas educativas, juegos, relación con otras asignaturas, historia, ideas fundamentales, estaciones de aprendizaje, matemática vivenciales, entre otros. Pues se pueden poner en práctica en los diferentes niveles del sistema educativo, combinando estas estrategias didácticas entre sí, lo cual dependerá también de otros factores como la cantidad de estudiantes en el curso, los recursos disponibles, los contenidos matemáticos que serán trabajados, el grado o año educativo, los intereses predominantes en el curso, etc. Lo importante de una educación matemática dentro de esta perspectiva radica, precisamente, en el rompimiento frontal y definitivo con la visión didáctica puramente algorítmica, centrada en el docente y descontextualizada.

En relación a interpretar los significados y competencias didáctica-tecnológicas emergentes manifestadas por los actores del hecho educativo para la enseñanza de la matemática se precisa que en la mayoría hay necesidad de fortalecer la enseñanza de la matemática con un desarrollo del proceso de aprendizaje significativo apoyado con las TIC, siempre con el conocimiento de que las TIC no es la solución de las dificultades que presenta el proceso de enseñanza aprendizaje, estos producen un cambio en la forma en que se enseña; ingresar las TIC al aula de clase de matemática es más que usar un recurso o herramienta tecnológica, debemos seleccionar cuales son los recursos apropiados para conseguir las competencias que deseamos desarrollar en nuestros estudiantes y cuales se aplican al tema que se trata en ese momento; el uso de las TIC como herramientas no puede sustituir las definiciones matemáticas ni los procesos que conlleva la enseñanza de la matemática. Solo sirven de soporte para lograr un mejor entendimiento de estos temas.

Se necesita saber conjugar la doble dimensión pedagógica (plan de acción, procedimientos, métodos y estrategias) y la psicológica (inteligencia, comprensión de los contenidos y estructuración de los esquemas de pensamiento) con plena competencias en enseñanza y aprendizaje para el trabajo autónomo e independiente de los estudiantes y definir las formas de comunicación, tanto sincrónica y asincrónica en los ambientes de aprendizaje en los que interactúan y trabajan colaborativamente. Esto implica una mirada desde adentro, dispuestos, no solo en términos de su saber especializado, sino también a desarrollar competencias didáctica-tecnológicas de este nuevo docente en un profundo conocimiento disciplinar, práctico, tecnológico e investigativo ámbitos que deben ser desarrollados y dinamizados por el conocimiento pedagógico de la didáctica.

Implicaciones pedagógicas

Frecuentemente se encuentran estudiantes que cursan estudios universitarios con dificultades en la comprensión del área de matemática en determinados problemas conceptuales, por lo que, la ausencia y sentido de razonar ha sido el pilar fundamental de esta raíz compleja de la rama de la matemática, donde el estudiante presenta bajo nivel de desarrollo de habilidades cognitivas propias para el manejo numérico en el cálculo y la aritmética y por otro lado los procesos de enseñanza interfieren el desarrollo de tales habilidades cognitivas, dejando de comprenderse como medio importante para la consecución de aprendizajes diversos y se limitan únicamente en la trasmisión de saberes importantes.

Debido a esta presunción es necesario conocer los tipos de aprendizaje (Ausubel, Novaky Hanesian, 2009), destaca entre ellos los de representaciones, conceptos y proposiciones. El primero el de representaciones, el estudiante le da significado a los símbolos, en el segundo, el estudiante involucra el aprendizaje mediante esos símbolos, ya que trata de analizar, comprender y aprender ese significado y en el tercer tipo de aprendizaje que son las proposiciones, el estudiante precisa el significado de esos símbolos y los relaciona entre sí. Por ello Pozo (2006) y Rivas (2010), en la teoría del aprendizaje significativo además de sustentarse en las teorías psicogenética y sociocultural, disertan al explicar que las premisas de los procesos cognitivos generales podrían agruparse en “recopilación de información, conexión entre la nueva información y la existente, recuperación y aplicación de la información” (p.45).

Así mismo, Ausubel, Novak y Hanesian (2009), explican que “el aprendizaje significativo ocurre cuando nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos de manera significativa en la medida en que otros conceptos, ideas o proposiciones relevantes estén claros y disponibles en la estructura cognitiva del individuo” (p.65). Por lo que el estudiante establece una relación sustantiva entre los conceptos que posee y la nueva información. Por tal razón, la anterior disertación propone ubicar los conocimientos que trae consigo el estudiante en torno al contenido, dichos conocimientos tienen relevancia para que se concrete la relación sustantiva con la nueva información. Así mismo, el nuevo objeto de aprehensión debe ser relacionable con la información preexistente en el sujeto, es decir, debe cumplir con el criterio de racionalidad. Ausubel, Novak y Hanesian (2009).

En otras palabras las experiencias previas y la estructura cognitiva del estudiante se presenta no sólo en la noción, concepción y significado que posee y en la forma de realizar un cálculo numérico, sino que también se le enseña la capacidad para observar, recordar, relacionar, ordenar, comparar y establecer razonamientos al cálculo numérico, habilidades cognitivas específicas que determinan el aprendizaje significativo de la matemática, por lo que la estructura cognitiva, representada por las ideas o conceptos existentes funciona como anclaje para establecer la conexión significativa con nuevos conceptos.

Sin embargo, este proceso no es unidireccional sino bidireccional dado que tanto los conceptos o ideas preexistentes como los nuevos que se integran, evolucionan conformando una nueva estructura. Es decir, cuando

se concreta la conexión lógica y sustancial entre un concepto preexistente en la estructura cognitiva y una nueva información o concepto presentado, este segundo adquiere significado, lo que favorece que ambos evolucionen. A este proceso Ausubel, Novak y Hanesian (2009), lo denominan "Principio de asimilación" (p.88). De este modo, le permitirá al estudiante comprender los diferentes procedimientos usados para estudiar la matemática de la forma más significativa, involucrando en cada momento del análisis de la matemática, la reflexión.

Asimismo la enseñanza de la matemática en el sector universitario debe dejar de usar metodologías tradicionales, es decir pueden poner en transición la enseñanza presencial combinándola con una metodología con apoyo tecnológico, en otras palabras aplicar una enseñanza mixta donde se comiencen a utilizar herramientas que permitan motivar al estudiante, donde sea agradable y creativo en cada procedimiento matemático que desarrolle, es decir, el estudiante estará activo en su formación académica específicamente en el área de cálculo que en el momento esté aprendiendo.

Esta nueva metodología debe reconocer la importancia de una buena base científica por parte de los estudiantes en donde se integre el saber, y saber hacer con el saber ser, lo cual será posible si aunado al pensamiento analítico, crítico y reflexivo se fomenta el trabajo en equipo que coadyuve a desarrollar la solidaridad, la responsabilidad, la ética y la honestidad. En el nivel universitario, específicamente en carreras donde se forman ingenieros y arquitectos, la matemática constituyen una herramienta de apoyo para su formación Camarena (2008), afirma que "dado que durante este proceso como en su vida profesional han de resolver problemas en donde de forma recurrente es común ver que apliquen la matemática" (p.58), es decir, la matemática en este nivel se concibe como una herramienta fundamental en la resolución de problemas científicos.

A partir de la cita del autor es imperante la entrada al escenario universitario. Los constructos que emergieron de la triangulación de la información recogida durante la investigación, tales como: la enseñanza y aprendizaje en el contexto universitario, prácticas didácticas tecnológicas en el contexto universitario, la matemática en el contexto universitario, entornos virtuales en el contexto universitario y la nueva concepción para la enseñanza y aprendizaje de la matemática apoyado en entornos virtuales.

En la enseñanza y aprendizaje en el contexto universitario es importante rescatar un valor disminuido en nuestra sociedad, pero vital para desarrollar conocimientos como la motivación. Se requiere para los cambios deseados, motivación hacia la alfabetización digital con las TIC, manejo de información, el contexto universitario debe apoyarse con los medios de comunicación, la universidad debe acercarse a la comunidad y priorizar la responsabilidad social y personal. Así mismo es necesario el desarrollo de habilidades cognitivas con las TIC, la existencia de recursos digitales que apoyen los niveles de pensamiento medio y superior, el número de conocimientos, habilidades, técnicas y competencias que se necesitan conocer en la sociedad de la información, para reforzar los procesos de la enseñanza y aprendizaje.

Las prácticas didácticas tecnológicas en el contexto universitario Litwin (1997), las relaciona al decir que,

Todo estudio en el campo de la didáctica en el que se pretenda analizar problemas de la práctica, requiere el análisis de las condiciones en las que se enmarcan. El lugar, el modo y las condiciones donde se inscriben esos problemas no implican solo el reconocimiento del punto de partida sino que constituyen el ámbito que da significación a las prácticas. El desafío de nuestro trabajo consiste en recuperar permanentemente ese lugar para otorgarle su verdadero sentido (p.17).

Para Litwin las dimensiones como los objetivos, los contenidos, el currículo, las actividades y la evaluación se relacionan en el aula de clase para lograr el éxito de incluir las TIC. En este momento se debe realizar los cambios hacia las TIC, cuando se plantean los objetivos con metas tecnológicas que se pretenden alcanzar en el aula y están relacionados con los métodos o procesos que se llevan a cabo en el aula. De otro lado están los contenidos y el currículo. Los cuales indican los temas que se tratarán y el orden de las actividades. En relación a los temas es indispensable introducir los cambios hacia lo digital al seleccionar temas que se puedan adaptar a lo virtual sin desmejorar el fin para el que fueron concebidos en el área de conocimiento.

Al revisar otras dimensiones de la didáctica es de rescatar el valor de la comunicación en el aula donde se debe hacer énfasis del cambio educativo hacia la transformación tecnología con el uso de clases presenciales y las

virtuales, los procesos de convenios de significados en la construcción del conocimiento o el sentido del cambio al aprender. Aquí es importante discernir sobre la información pertinente, adecuada y novedosa, que no necesariamente es la más reciente.

La matemática en el contexto universitario requiere de un cambio hacia la era digital por lo que la didáctica a seguir es un nuevo diseño curricular en cuanto a los temas a tratar y su adaptación hacia lo virtual. La triada docente, estudiante y contexto universitario como premisa deben estar conscientes de las bondades, alcances y limitaciones con la implementación de las TIC, ya que éstas producen un cambio en la forma que se enseña, pero no es la solución de las dificultades que presenta el proceso de enseñanza aprendizaje.

Al ingresar las TIC a las clases de matemática debe decidirse cuáles son los recursos apropiados al tema a desarrollar, suponiendo que los temas y sus contenidos han sido modificados hacia lo virtual. Las TIC más que usar un recurso o herramienta tecnológica nos permite conseguir las competencias que se desean desarrollar en los estudiantes al seleccionar adecuadamente los recursos apropiados para cada tema. El uso de estas herramientas tecnológicas no puede sustituir las definiciones ni los procesos que conllevan a la enseñanza de la matemática. Las TIC solo sirven de soporte para lograr un mejor entendimiento de la matemática misma.

Los entornos virtuales en el contexto universitario son aplicaciones informáticas como el caso específico del entorno virtual MOODLE, redes sociales y su introducción requiere del conocimiento de nuevas definiciones. Materiales didácticos es un término que se utiliza para referirse a los recursos que los docentes emplean para apoyar su clase. Materiales multimedia tales como videos, videoconferencias, blogs, foros (discusiones en grupo). Herramientas tecnológicas tales como apps, wasap, tablets, laptop, PC, teléfonos inteligentes, dispositivos electrónicos, multimedia (programas), entre otros. Los entornos virtuales por tanto requieren de recursos tangibles e intangibles, espacios físicos o virtuales individuales. Espacios colaborativos para videoconferencias, chats, snack shark, redes sociales, mooc masive (on-line open course), otros.

La nueva concepción para la enseñanza y aprendizaje de la matemática apoyado en entornos virtuales se debe iniciar con la formación docente en el área tecnológica, ya que esta competencia digital en los docentes y el

currículo pedagógico no se incluye, porque se estima que mediante las herramientas tecnológicas estos pueden adquirirlas sin tanta formación (Brun, 2011), este afirma que la brecha digital debe ser considerada al momento de tratar de involucrar la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así mismo (Small y Vorgan, 2008), explican que los docentes en este nuevo siglo de la era digital deben ser formados en el área pedagógica con herramientas que contribuyan a la formación integral del estudiante, el futuro profesional.

Es cuestionable hoy día en las universidades, al considerar que cuando ingresa los estudiantes o docentes inicialmente, deben ser formados en el uso de entornos virtuales y herramientas tecnológicas, efectivamente de esta forma se estaría preparando al sujeto para comenzar a integrar ambientes académicos presenciales, semipresenciales ya distancia, lo que favorecería al contexto universitario al hacer uso de diversas estrategias, entre ellas la inclusión de la tecnología como soporte en la formación académica en la brecha de la era digital que hoy se vive.

Aunque se reconoce a la matemática como pilar importante en la formación integral de los profesionales, persiste aún una separación entre los contenidos matemáticos con el de las diferentes asignaturas; debido a ello los estudiantes muestran poco interés por las aplicaciones matemáticas, aun cuando es a través de ellas que se resuelven de forma efectiva diversos problemas. En consecuencia, debe modificarse la metodología de la enseñanza de la matemática buscando estrategias que los acerquen a su especialización, fomentando en el aula el desarrollo de habilidades de valoración, reflexión individual y colectiva y sobre todo el compromiso de los estudiantes en su formación académica y profesional.

Por otro lado, la implementación de nuevas metodologías y técnicas de enseñanza y aprendizaje bajo estudios mixtos a nivel universitario deben inducir a estudiantes y docentes a desarrollar competencias y habilidades que les permitan un mejor desempeño en el contexto universitario, ya que la universidad del siglo XXI está en competencia con la globalización, donde se requiere que la constitución cumpla con la formación del futuro profesional inculcándole nuevos saberes, métodos, estrategias y técnicas que lo hacen posicionarse mejor en el mercado para poder ser competitivos con sus pares en el resto del mundo.

Por consiguiente es la universidad la que debe fijar el cambio en el paradigma de la enseñanza y aprendizaje y más aún en las ciencias exactas como lo son la matemática en los diferentes niveles de preparación académica, ya que estos cambios los trae la globalización a causa de los avances científicos y tecnológicos que la están revolucionando desde sus cimientos. Es por eso que hoy la universidad se plantea nuevos retos, donde el principal es el cambio del paradigma de los saberes, como se menciona en la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD), de Brousseau (1986), la cual caracteriza la situación didáctica como una situación en la que intervienen tres elementos, "un saber (a enseñar), un profesor (que desea enseñar ese saber) y un estudiante (o más) (que desean aprender ese saber)" (p.81). Por esa razón la universidad debe responder a estas nuevas vertientes que se presentan en los escenarios académicos y del entorno social y debe dar respuesta para adaptarse a las nuevas necesidades que requiere el futuro profesional en el campo de la matemática haciéndola didáctica para su mayor entendimiento.

A fin que, este es el momento que las universidades se ajuste a los cambios sociales, políticos, económicos, culturales, tecnológicos y educativos para combatir todo esos vicios que se han traído desde las décadas pasadas hasta la actualidad, para modificar la forma como ven los actores universitarios el escenario académico centrado en el nuevo aprendizaje del futuro profesional y al mismo tiempo transformar la percepción del docente mediante el uso de nuevas herramientas de enseñanza tecnológicas que le permitirá al estudiante aprender, desaprender y reaprender la matemática de la forma más didáctica usando las tecnologías de la información y comunicación bajo un ambiente educativo presencial, semipresencial ya distancia.

Referencias

Aguerrondo, I. (2002). La Escuela del Futuro. Buenos Aires. Editores Colección Educación.

Ander-Egg, E. (2003). Métodos y Técnicas de Investigación Social IV. México: Editorial Lumen.

Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. México. Editorial Trillas.

Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (2009). Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo. México. Editorial Trillas.

Barberá, E., Badia, A. y Monimó, J. (2001). La incógnita de la educación a distancia. Barcelona. Editorial Horsori.

Barbera, E. y Badia, A. (2005). El Uso Educativo de las Aulas Educativas Emergentes en la Educación superior. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC) Vol. 2 - N°2 .UOC Chile. Editorial Universitaria.

Brousseau, G. (1986). Ingeniería didáctica de epistemología de la matemática. Bologna. Editorial Pitágoras.

Brun, M. (2011). Las tecnologías de información y comunicación en la formación inicial docente de América Latina. Santiago de Chile. Ediciones CEPAL

Camarena, G. (1984). El currículo de las matemáticas en ingeniería. Memorias de las Mesas redondas sobre definición de líneas de investigación en el IPN. México, D. F.: IPN.

Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Revista SciELO. Documento en línea disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/prasa/v7n13/v7n13a07.pdf>.

Cano, P. (2017). Las TICS en las empresas: evolución de la tecnología y cambio estructural en las organizaciones. Revista científica Dominio de las Ciencias. Disponible en: <http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index>.

Cebrián, M. (2006). Enseñanza Virtual para la Innovación Universitaria. Madrid. Ediciones Narcea

Colás, P. (2000). Cátedra de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación: Dar sentido a los Datos cualitativos. Dpto. DOE y MIDE. Universidad de Sevilla.

Cowman, L. (1993). Triangulation: a mean of reconciliation in nursing research. Journal of Advanced Nursing.

Denzín, M. (2003). Proceso y fases de la investigación cualitativa. Venezuela. Ediciones Aljibe.

Dulzaides, M. y Molina, A. (2004). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. Revista electrónica SciELO. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/5013/1/analisis.pdf>.

Fernández, A., Ginoris O. (1998). Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje. La Habana: Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño.

Ferreres, M. (1997). La problemática del diseño en la investigación cualitativa en centros educativos. México. Editorial Gedisa.

Gamboa, R. (2014). Relación entre la dimensión afectiva y el aprendizaje de las matemáticas. Revista Electrónica Educare. Documento en línea disponible en: <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/1455/1607>.

Gil D. y De Guzmán, M. (2001). La enseñanza de las ciencias y la matemática, Tendencias e innovaciones, popular. Madrid-España.

Gómez, I. (2000). Matemática emocional. Los efectos en el aprendizaje matemático. Madrid. Editorial. Narcea.

Hernández, Fernández y Baptista (2006). Metodología de la investigación. México. Editorial McGraw-Hill

Litwin, E. (1997). Las configuraciones didácticas. Una nueva agenda para la enseñanza superior. Buenos Aires. Ediciones Paidós.

Lozano, J. (2004). El triángulo del E-learning. Documento en línea disponible en: <http://www.telepolis.com>.

Martínez, M. (2006). Nuevos Métodos de Investigación. México. Editorial Trillas.

Martínez, M. (2009). Nuevos Paradigmas en la Investigación. Caracas: Editorial Alfa.

Marcelo, J. (1995). Educar en la sociedad de la información. Madrid. Editorial. Nancea.

Masón, L. y Kaye, O. (2010). Tendencia e Innovaciones en educación matemática. Madrid. Editorial Nancea.

Miles, M. y Huberman, A. (1994). Análisis de datos cualitativo. Londres. Editorial Sage.

Morín, E. (2000). Los siete saberes necesarios a la educación del futuro. Caracas: UNESCO / Universidad Central de Venezuela.

Morín, E. (2002). La cabeza bien puesta. Repensar la reforma reformar el pensamiento. Buenos Aires. Editorial Nueva Visión.

Núñez, A. (2000). Una Comparación del Campus virtual de British Open University y el Campus Virtual de Florida State University: Constructivismo vs. Conductismo. Documento en línea disponible en: http://www.cvc.cervantes.es/obref/formación_virtual/campus_virtual/nunez.htm.

Paz, E. (2003). Investigación Cualitativa En Educación. Madrid: Editorial. Nancea.

Padrón, J. (2014). La investigación educativa. España. Editorial Paidós.

Perkins, D. (1995). La escuela inteligente: del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente. Barcelona. Editorial Gedisa.

Pick, G y López, A. (2008). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona: Editorial Paidós.

Pozo, J. I. (2006). Teorías cognitivas del aprendizaje. Madrid. Editorial Morata.

Rivas, M. (2010). Procesos cognitivos y aprendizaje significativo. Madrid. Ediciones Organización Educativa de la Comunidad de Madrid.

Rodríguez, G., Flores G., J. y García, E. (1999). Metodología de la investigación cualitativa. Madrid. Editorial Aljibe.

Rodríguez, J., Gil M., y Pérez A. (2011). Metodología de la Investigación Cualitativa. España. Ediciones Aljibe.

Rodríguez, R., Gil, L. y García, F. (2004). Proceso y Fases de la Investigación Cualitativa. España. Ediciones Aljibe.

Small, G. y Vorgan, G. (2008). El cerebro digital. Cómo las nuevas tecnologías están cambiando nuestra mente. España. Ediciones Urano

Sandin, E. (2003). Investigación Cualitativa. Madrid. Editorial: Mc Graw and Hill

Silvio, L. (2014). Estrategias de formación para el cambio organizacional. Madrid. Editorial Mc Graw and Hill

Tamayo y Tamayo, M. (1997). El Proceso de la Investigación Científica. México. Editorial LIMUSA.

Taylor, S, y Bogdan, R. (1998). Introducción a los métodos cualitativos de investigación: La búsqueda de significados. Nueva York: Editorial Paidós

Tesh, R. (1990). La investigación cualitativa: análisis y herramientas de software. .USA. Editorial Bristol.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006). Manual de Trabajos de Grado, de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales. Caracas. UPEL

Zabalza, A. (1991). Diseño y desarrollo curricular. Madrid. Editorial Narcea.