Publicación en Línea (Semestral) UPEL-Maracay (Venezuela)
DL: PPL201102AR3941
ISSN: 2244-7662
Julio-Diciembre 2020. Vol. 17, N° 2
Revista Multidisciplinaria Dialógica

Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Vicerrectorado de Investigación y Postgrado
Instituto Pedagógico "Rafael Alberto Escobar Lara"
Subdirección de Investigación y Postgrado

LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LOS SISTEMAS FORMALES, DE LA MATEMÁTICA EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO

Autores: Hogan Vega
hoganvega@gmail.com
Dorli Silva
dorly.silva@hotmail.com
UNEFA
San Cristóbal, Venezuela

PP. 20-46

Publicación en Línea (Semestral) UPEL-Maracay (Venezuela)
DL: PPL201102AR3941
ISSN: 2244-7662
Julio-Diciembre 2020. Vol. 17, N° 2
Revista Multidisciplinaria Dialógica

LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LOS SISTEMAS FORMALES, DE LA MATEMÁTICA EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO

Autores: Hogan Vega
hoganvega@gmail.com
Dorli Silva
dorly.silva@hotmail.com
UNEFA
San Cristóbal, Venezuela

Recibido: Julio 2020 **Aceptado:** Noviembre 2020

RESUMEN

La investigación tuvo como propósito, la enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de la matemática en el contexto universitario, motivado por la insatisfacción tanto de los docentes y estudiantes en relación entre la utilización del lenguaje ordinario y su concepción formal, comprender el verdadero sentido de la utilización del simbolismo lógico, las limitaciones conceptuales, la comprensión de la naturaleza abstracta, y el razonamiento lógico. Los objetivos fijados fueron analizar la enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de la matemática en el contexto universitario implementada por los docentes, evaluar las habilidades del docente en la enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de la matemática; y fortalecer las líneas de acción en la enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de la matemática. La investigación fue de tipo cualitativo; se tomaron en cuenta dos (02) momentos: uno, relacionado con la exploración realizada y el otro, con la recolección de información, a los sujetos de investigación.

Palabras Clave: enseñanza/aprendizaje, sistema formal, contexto universitario.

THE TEACHING AND LEARNING OF FORMAL SYSTEMS, OF MATHEMATICS IN THE UNIVERSITY CONTEXT

ABSTRACT

The purpose of the research was the teaching / learning of the formal systems of mathematics in the university context, motivated by the dissatisfaction of both teachers and students in relation to the use of ordinary language and its formal conception, to understand the true meaning of the use of logical symbolism, conceptual limitations, understanding of abstract nature, and logical reasoning. The objectives set were to analyze the teaching / learning of the formal systems of mathematics in the university context implemented by the teachers, to evaluate the abilities of the teacher in the teaching / learning of the formal systems of mathematics and; and strengthen the lines of action in the teaching / learning of the formal systems of mathematics. The research was qualitative; Two (02) moments were taken into account: one, related to the exploration carried out and the other, with the collection of information, to the research subjects.

Key Words: teaching / learning, formal system, university context.

Introducción

El Diccionario de la Lengua Española (DLE), de la Real Academia Española (2020), señala que la matemática es una "ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones." (p. 1). A su vez, Thompson (1985) señala que existe:

> Una visión de la matemática como una disciplina caracterizada por resultados precisos y procedimientos infalibles cuyos elementos básicos son las operaciones aritméticas, los procedimientos algebraicos y los términos geométricos y teoremas; saber matemática es equivalente a ser hábil en desarrollar procedimientos e identificar los conceptos básicos de la disciplina. La concepción de enseñanza de la matemática que se desprende de esta visión conduce a una educación que pone el énfasis en la manipulación de símbolos cuyo significado raramente es comprendido (p. 281).

En la literatura sobre la matemática como disciplina, se encuentra la mezcla entre las definiciones o conceptos, así como los mecanismos de razonamiento lógico. En la mayoría de las circunstancias cuando el estudiante se empieza a familiarizar con la matemática, ésta comienza con definiciones y procedimientos mecánicos con ejercicios básicos que, posteriormente, a medida que se avanza en la unidad curricular, se tornan más complejos, por lo que comienzan a generar problemas de comprensión, razonamiento y solución.

De este modo, para facilitar la comprensión y entendimiento de la matemática, es necesario considerar que la teoría formal en la matemática es, en otras palabras, un sistema formal; por ello, Carvajal (2011) afirma que:

> Dos tipos de problemas son centrales en las discusiones filosóficas de la matemática: uno es la cuestión relativa a la naturaleza ontológica de las entidades matemáticas (tales como números y conjuntos), y otro es la cuestión acerca de los fundamentos epistémicos de enunciados matemáticos (tales como aquellos de la teoría clásica de los números y la teoría de conjuntos). Diferentes soluciones a ese tipo de problemas podrían ser provistas por teorías con una inclinación realista, nominalista o conceptualista (p. 2).

Un buen ejemplo de lenguaje formal es el de la lógica proposicional (o enunciativa), tal como es caracterizada en muchos libros introductorios de lógica matemática o simbólica. Los axiomas del sistema formal son sólo una proposición de todas las expresiones del lenguaje que son estipuladas como bien formadas, de acuerdo con las reglas que caracterizan al lenguaje preciso. Las reglas del sistema formal son aquellas cuya aplicación transformará expresiones bien formadas del lenguaje, en otras bien formadas del mismo lenguaje. A partir de los axiomas o postulados, más los mecanismos de razonamiento lógico, se obtienen los teoremas. Un sistema formal de lógica es aquel cuyos axiomas y reglas son, respectivamente, principios y reglas de inferencia lógicamente válidos, de acuerdo con lo señalado por Carvajal (2011).

Es importante, en un sistema formal, entender la matemática como una actividad independiente, donde la comunicación de ideas ocurre a través del lenguaje matemático; por lo tanto, en la matemática no hay lenguaje que excluya malos entendidos y evite errores de memoria, tal como lo precisa Brouwer (1975). La confusión que tienen la mayoría de los docentes que enseñan la asignatura matemática o alguna similar reside en la interpretación de un sistema formal que inicie por lo más básico, problemática que se vive por igual en el sistema universitario. Otra situación que se vive en el contexto universitario reside en que los docentes que imparten matemática, son en su gran mayoría profesionales de otras áreas, tales como ingeniería, arquitectura, contaduría, entre otras. Su formación académica se encuentra alejada de la presentación de un matemático, con el conocimiento de la formalidad que sí caracteriza a un licenciado en matemática o a un docente de matemática con estudios de cuarto y quinto nivel en matemática pura.

En relación a lo antes expuesto, el investigador realizó en la Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET) una exploración en febrero 2017 con cuatro docentes de matemática y cuatro estudiantes de ingeniería de los primeros semestres. Estos actores, manifestaron en sus opiniones que ellos aplican diferentes estrategias de enseñanza de los sistemas formales 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 otras estrategias o líneas de acción para el estudio de los sistemas formales en relación entre la utilización del lenguaje ordinario y su concepción formal, comprender el verdadero sentido de la utilización del simbolismo lógico, las limitaciones conceptuales, la comprensión de la naturaleza abstracta, el análisis de la metateoría y el razonamiento lógico, 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.

La falta de interpretación de un sistema formal en matemática, por parte de algunos docentes se manifiesta en la resolución de problemas, en la identificación de entes abstractos, proposiciones, axiomas, teoremas y el razonamiento lógico lo que complica las definiciones, los procedimientos y genera insatisfacción en su proceso de enseñanza/aprendizaje hacia los estudiantes. Estos no prestan atención en la clase, pierden interés y no participan con iniciativa, no son asertivos ante las opiniones y acuerdos con sus compañeros; es decir, el docente hace de la matemática una asignatura rechazada por la mayoría. En el proceso de enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de la matemática en el contexto universitario, ha sido una asignatura de difícil comprensión para muchos estudiantes de cualquier nivel de educación. Esto se puede constatar con varios ejemplos: las quejas constantes que los estudiantes expresan hacia la matemática; los resultados académicos deficientes que se obtienen en esta asignatura, tanto institucional, como nacionalmente, y la poca o ninguna importancia que asumen los docentes ante esta realidad.

De lo indicado anteriormente en el contexto universitario, surge la interrogante siguiente: ¿cómo afecta la enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de la matemática en el contexto universitario? Se desprenden, entonces, las incógnitas secundarias siguientes: ¿cómo es la enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de la matemática, en el contexto universitario, implementada por los docentes? ¿Cuáles son las habilidades del docente, en la enseñanza/aprendizaje de la matemática en el contexto universitario? ¿Cómo se podrán fortalecer las líneas de acción de la enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de la matemática en el contexto universitario? Las respuestas se obtuvieron a lo largo del desarrollo de la investigación.

Objetivo General

Analizar la enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de la matemática en el contexto universitario.

Objetivos Específicos

- Evaluar la enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de la matemática, en el contexto universitario, implementada por los docentes.
- Determinar las habilidades del docente, en la enseñanza/aprendizaje de la matemática en el contexto universitario.
- Fortalecer las líneas de acción de la enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de la matemática en el contexto universitario.

Marco Teórico

La Matemática

La definición de la matemática es vista desde puntos diferentes, por autores que la describen desde los aspectos formal, abstracto, puro, así como en su aplicación a la vida del ser humano. Según Perero (1914), algunos autores definen a la matemática de la manera siguiente:

> Aristóteles: es la ciencia de la cantidad.
> René Descartes: es la ciencia del orden y de la medida.
> Lancelot Hogben: es un método que permite descubrir y expresar, de la manera más económica posible, reglas útiles de razonamiento correcto sobre cálculos, medida y forma.

> Charles P. Steinmetz: es la ciencia más exacta y sus operaciones permiten la demostración absoluta. Pero eso ocurre solo porque la matemática no trata de deducir conclusiones absolutas. Todas las verdades matemáticas son relativas, condicionales.
> Carl F. Gauss: es la reina de las ciencias, y la aritmética es la reina de las matemáticas.
> Eric T. Bell: es la reina y la sirvienta de la ciencia.
> Félix Klein: es la ciencia de las cosas evidentes e incontrovertibles.
> Gustav J. Jacobi: es la ciencia de lo que es claro de por sí.
> Henri Poincaré: la matemática no estudia objetos sino relaciones entre objetos; podemos reemplazar un objeto por otro siempre y cuando la relación entre ellos no cambie.
> Benjamín Pierce: es la ciencia que obtiene conclusiones necesarias.
> David Hilbert: es un juego con reglas muy sencillas que deja marcas sin significado en un papel.
> Alfred N. Whitehead: en su significado más amplio, es el desarrollo de todo tipo de razonamiento formal, necesario y deductivo.
> Bertrand Russell: se puede definir como la materia en la que nunca se sabe de qué se habla, ni si lo que se dice es cierto.
> Julio Rey Pastor: es la "ciencia de los conjuntos". De los conjuntos finitos nace, por abstracción, el concepto de número fundamento de toda la matemática." (p. 99)

Las definiciones de cada autor desde los aspectos formal, abstracto, puro, así como su aplicación en la vida, permiten recopilar su visión de la matemática como ciencia, las relaciones entre objetos, la abstracción, razonamiento formal, necesario y deductivo; todas las verdades matemáticas son relativas, condicionales. Son posiciones personales muy acertadas sobre la matemática, en el tiempo y contexto de cada uno de ellos. De lo anterior se puede discernir que la matemática es una ciencia intensamente dinámica y cambiante; no es tampoco nada simple, por lo que es necesario definir su origen etimológico. Sestier (1997) destaca que:

> La palabra matemática tiene su origen en un vocablo griego, máthema, que significa la ciencia. El origen de la matemática griega suele situarse en los tiempos y las enseñanzas de Tales de Mileto, quien vivió en el siglo Vl a.C., y es llamado padre de las matemáticas y de la filosofía griegas, por ende también padre de la filosofía y las matemáticas occidentales. Pero la aparición de las matemáticas como sistema estructurado de conocimiento se acredita a la

> escuela de Pitágoras (contemporáneo y probablemente discípulo de Tales de Mileto) personaje legendario y fundador de una secta que en la historia lleva su nombre (p. 9).

El origen etimológico de la palabra matemática confirma el significado de la misma como ciencia; asimismo, como sistema estructurado de conocimiento. Por lo tanto, con las definiciones de cada autor y el origen etimológico de matemática, se concluye que es una ciencia, donde sus verdades son relativas y condicionales, regidas por un sistema estructurado de conocimiento, en el que su formalidad es guiada por un sistema formal.

Sistema Formal en la Matemática

Entonces, un sistema formal puro consiste, esencialmente, en lo siguiente de acuerdo con Gómez y Gómez (1999):

> Un lenguaje simbólico y una descripción sin ambigüedades de aquellas hileras de símbolos que son consideradas dentro del sistema (a éstas se les suele llamar "hileras bien formadas").
> Un conjunto bien definido de hileras bien formadas a las que se les da el nombre de axiomas.
> Unas reglas precisas para transformar hileras bien formadas, mediante las cuales se pueden derivar de los axiomas, otras hileras llamadas teoremas.
> A primera vista podría parecer que los sistemas formales son simples juegos con símbolos que carecen por completo de significado, pero esto no es cierto, pues los símbolos admiten interpretaciones que los dotan de sentido (p. 17).

La interpretación de un sistema formal, según lo expresado por Gómez y Gómez (*ibíd.*), implica respetar el orden en que suceden los eventos, según los campos diversos de la matemática y de la ciencia, sin dejar a un lado el cuidado de no incurrir o justificar las verdades posibles de la matemática. Al mismo tiempo, para explicar los sistemas formales, es necesario definir el término semántica, el cual se refiere a los aspectos del significado, sentido o interpretación de signos lingüísticos tales como símbolos, palabras, expresiones.

La RAE (2020), a través del Diccionario de la lengua española, define a la semántica como el "significado de una unidad lingüística." (p. 1). Esto quiere decir que lo más básico de un sistema formal lo constituyen los símbolos que no tienen un sentido determinado;

Publicación en Línea (Semestral) UPEL-Maracay (Venezuela)
DL: PPL201102AR3941
ISSN: 2244-7662
Julio-Diciembre 2020. Vol. 17, N° 2
Revista Multidisciplinaria Dialógica

con ellos no se reciben ninguna interpretación. Por esta razón, es necesario introducir la definición de expresiones, que son símbolos. Estas expresiones incluyen algunas a las cuales se les puede dar un sentido; ellas son las expresiones bien formadas por lo que este sistema, como se puede apreciar, puede considerarse bajo la óptica de la formalización, en el sentido de que refleje o modele algún aspecto de la realidad: números y operaciones aritméticas, figuras geométricas, construcciones lingüísticas, teoremas geométricos, entre otros.

En un sistema formal la argumentación; es decir, en la construcción de deducciones formales, se debe aclarar el significado de proposiciones las cuales se derivan a partir de las expresiones bien formadas, a las cuales paradigmáticamente se les puede adjudicar un valor determinado de verdad, verdadero o falso. Una proposición puede adquirir el rol de ser un axioma o un postulado; muchos estudiosos de la matemática diferencian estos conceptos, aun cuando son más los que no hacen diferencias entre ellos.

A partir de estas proposiciones axiomáticas, más los mecanismos de razonamiento lógico, es posible obtener verdades nuevas en la matemática, como son los teoremas y a partir de ellos, teoremas nuevos. Las reglas de razonamiento lógico utilizan el método deductivo. Sin embargo, en la formulación de los axiomas, teoremas y demostraciones, se hace un uso amplio del lenguaje natural y las reglas lógicas de deducción, que no se presentan de manera explícita. En los sistemas formales se trata de remediar cualquier relatividad, mediante la utilización de un lenguaje simbólico y formal que no contenga referencias de objetos de la realidad empírica.

La obtención de verdades nuevas, en la matemática, implica la modelización de un fenómeno; la elección de los axiomas es realizada por los investigadores, al tener presentes unas condiciones que son deseables para dicho conjunto de axiomas. Moreno (2007) señala dichas condiciones:

- Coherencia. Un sistema es coherente si no da lugar a teoremas falsos; es decir, si unos axiomas no contradicen a los otros.
- *Complitud* o completitud. Un sistema es completo si cualquier teorema que pueda expresarse dentro de él, puede ser considerado cierto o falso a partir de los axiomas.

- Independencia. Por simplificar el sistema, es preferible no incluir un axioma si se puede deducir a partir de los otros. Si ningún axioma se deduce a partir del resto, se dice que dichos axiomas son independientes.
- *Decidibilidad*. Un conjunto de axiomas se dice que da lugar a un sistema *decidible* si existe un algoritmo que en tiempo finito nos indique si un enunciado es un teorema o no lo es (p. 26).

La formalidad de la matemática, bajo las condiciones deseables de coherencia, *complitud*, independencia y *decidibilidad* para el conjunto de axiomas, y los mecanismos de razonamiento lógico, logra verdades nuevas que son los teoremas, según lo que afirma el autor precitado. Asimismo, resulta interesante conocer que un estudiante, para desarrollar sus ejercicios matemáticos, necesita de definiciones, procedimientos y manipulación de símbolos, signos, números y figuras geométricas. Ello le permite el progreso de los ejercicios sin dificultades, para que de esta forma venza los miedos a la matemática, y le sea de gran utilidad en su vida. Si se evalúa a la problemática como un fenómeno, se está en el camino de la modelización del mismo; las teorías encierran un cambio de paradigma en el proceso de enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de la matemática, en el contexto universitario.

Sin embargo, los sistemas formales también reciben el nombre de sistemas axiomáticos, según evidencias de los estudios del Húngaro János Bolyai (1802-1860), hijo de otro no menos famoso matemático Wolfang Bolyai; el físico matemático alemán Karl Friederich Gauss (1777-1855), y su discípulo George Fidrerich Bernhard Riemann (1826-1866), a su turno, participaron de la revolución que ocasionó la comprensión de la verdadera naturaleza de la geometría y del rol del método axiomático.

La axiomatización definitiva de la geometría elemental lo realizó David Hilbert (1862-1943), en el año de 1899 en sus Grundlangen der geometrie, aunque este trabajo tuvo sus antecedentes en los elementos de Adrian Marien Legendre (1752-1833), que es una axiomatización, pero con intensión para su enseñanza en la secundaria, por tanto, se considera una axiomatización con intención didáctica. La obra Hilbert, muestra la profunda revolución que había sufrido la axiomatización, ahora ya era claro para los matemáticos que la axiomatización de la geometría era simplemente un sistema lógico deductivo y no ciencia descriptiva del espacio (Contreras, 2017, p. 3).

Publicación en Línea (Semestral) UPEL-Maracay (Venezuela)
DL: PPL201102AR3941
ISSN: 2244-7662
Julio-Diciembre 2020. Vol. 17, N° 2
Revista Multidisciplinaria Dialógica

Ahora bien, es interesante observar que a diferencia de otros matemáticos como Peano (1889) y Pieri (1899a, 1899b) quienes también en esta misma época lograron presentar a la geometría euclídea elemental como un sistema formal o "hipotético–deductivo." (Giovannini, 2016, p. 23)

Metodología

La investigación se realizó para aclarar el desconocimiento de los docentes de la matemática a nivel universitario, en relación con los sistemas formales, ya que aquellos se limitan a desarrollar los contenidos programáticos de la asignatura. Es decir, que no profundizan en los elementos que constituyen el sistema formal, tales como las expresiones, las expresiones bien formadas, las proposiciones, los axiomas y los teoremas, así como también en el razonamiento lógico.

Los docentes universitarios se conforman con explicar, de forma mecánica, los ejercicios sin fundamentarlos matemáticamente; solamente se guían por los textos de cada matemática, sin ahondar en la forma en que se lograron esas soluciones. Ello genera brechas o espacios en sus explicaciones en relación entre la utilización del lenguaje ordinario y su concepción formal, así como la comprensión de la naturaleza abstracta y el verdadero sentido de la utilización del simbolismo lógico, en todo caso los perjudicados son los estudiantes, quienes se dedican a copiar sin tener la oportunidad de analizar, pensar y practicar, luego en su hogar, con un razonamiento matemático y no mecánico. El desarrollo de la investigación se fundamentó en la interpretación de los hechos por parte de los investigadores, así como en la interpretación de la información aportada por los informantes clave y los expertos en matemática.

La investigación se basó en el paradigma cualitativo. Martínez (2004), argumenta que la investigación cualitativa:

> … trata del estudio de un todo integrado que forma o constituye una unidad de análisis y que hace que algo sea lo que es… trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones… es un todo… no se opone a lo cuantitativo, sino que lo implica e integra… (p. 8).

La investigación cualitativa se apoyó en un proceso donde se interpretaron, se profundizaron y se triangularon los aportes de los informantes clave de primer orden, para generar un cuerpo de conocimientos. En este sentido, la investigación se basó en la interpretación de la enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de la matemática en el contexto universitario. La averiguación permitió acceso a la información y su análisis, bajo una apertura metodológica nueva que concede espacio a una gama amplia de aspectos dialógicos, que apoyan su base conceptual en el pensamiento de autores diversos. Entre ellos se podría citar a Martínez (2009), quien argumenta que "el objetivo de la investigación cualitativa es la comprensión de las complejas interrelaciones que se dan en la realidad, centrando la indagación en los hechos, donde el investigador no descubre, sino que construye el conocimiento" (p. 34).

La investigación cualitativa permitió elegir el camino a seguir por los investigadores, durante el proceso investigativo, y acceder desde horizontes diferentes a la descripción extensa de los contextos, actividades y situaciones de los docentes de la matemática. Estos se encuentran involucrados en la reflexión, porque la misma permitió su compenetración e integración en un todo coherente y lógico; sus aportes están ubicados en planos educativos diferentes. Se desarrolló a través de la utilización del método hermenéutico y una investigación de campo de tipo descriptiva.

El método hermenéutico pretende, en la medida en que el paradigma cualitativo lo permite, ser objetivo en su investigación; asimismo, aclarar cómo en realidad se despliega un conjunto de personas. Desde esta perspectiva, Sandín (2003) afirma que la hermenéutica "no se preocupa tanto por la intención del autor, como en el caso de la fenomenología, sino que toma la acción como vía para interpretar el contexto social." (p. 11). En otras palabras, el autor resalta los aconteceres en el contexto, la situación y los actores. Por otra parte, para conseguir la integración con el método, los investigadores consideraron el trabajo de campo de nivel descriptivo. Al respecto, Taylor y Bogdan (1998) consideran que la investigación de campo es "aquella que produce datos descriptivos: las propias palabras de los informantes clave, habladas o escritas, y la conducta observable" (p. 20).

De ahí que la investigación cualitativa siguió la ruta sugerida por el enfoque epistemológico interpretativo fenomenológico, 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 los docentes y estudiantes por la insatisfacción que existe en el proceso de enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de la matemática en el contexto universitario.

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). Los investigadores se acercaron a la realidad tratando de describir y documentar cómo son los fenómenos que aparecen por la insatisfacción que presentan docentes y estudiantes en el proceso de enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de la matemática en el contexto universitario. Este acercamiento de los observadores 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 de la enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de la matemática en el contexto universitario.

En relación con estos conceptos, la información se recolectó directamente de la realidad en estudio; de esta manera, los investigadores estuvieron en contacto con los sujetos de estudio, docentes de matemática y estudiantes de casas de estudio diversas. La investigación presente fue contextualizada en universidades del estado Táchira. Los datos se tomaron, en forma directa, a partir de los sujetos de la investigación; estos fueron seleccionados según lo señalado por Martínez (2009), cuando manifiesta que "en la selección de la muestra en un estudio cualitativo se requiere que el investigador especifique con precisión cuál es la población relevante o el fenómeno de investigación" (p. 85).

Por otro lado, Martínez (2004), señala que los informantes clave son "personas con conocimientos especiales, estatus y buena capacidad de información." (p. 56). En razón de ello, la elección de los informantes fue intencional, definida por Hurtado y Toro (2007), como "aquella que no se elige al azar, sino que por razones determinadas, el mismo investigador decide quiénes serán los integrantes de la misma." (p. 18). En relación con lo indicado anteriormente, los sujetos de investigación estuvieron conformados por seis (06) informantes clave, docentes y estudiantes de matemática y dos (02) expertos de la matemática.

Una vez ubicados en el campo de estudio, los investigadores iniciaron el proceso de recolección de la información. Sandoval (2002) señala que se deben considerar cuatro (4) aspectos en la definición de los medios de recolección de datos, técnicas e instrumentos; tales aspectos son: "... el método desde el cual se plantea la investigación, el tipo de información que se pretende captar, las características de la fuente o fuentes de información y, finalmente, el tiempo del que se dispone para todo el proceso." (p. 124). Ante estos aspectos, se hizo necesario conducir la investigación en dos (2) momentos, que a continuación se explican.

Primer momento: se recopiló la información a través de una exploración, al seleccionar intencionalmente a la Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), ubicada en San Cristóbal, Estado Táchira. Esta indagación inicial utilizó como sujetos de la investigación, a personal docente y estudiantes de la UNET; se escogió a cuatro (4) docentes universitarios de matemática y a cuatro (4) estudiantes universitarios. Se apoyó en la técnica de la entrevista semiestructurada, y se utilizó como instrumento un guion de entrevista, en el que los entrevistados, de manera libre, respondieron a las preguntas que los investigadores formularon.

En el segundo momento se realizó la recolección de información suministrada por los tres (3) docentes y los tres (3) estudiantes de matemática (en total, seis [06] informantes clave) y dos (2) expertos en matemática, con la finalidad de efectuar la interpretación sobre las indagaciones determinadas, con el fin de estructurar los datos. Ello buscó comprender, en profundidad, el contexto del objeto de estudio, así como explicar los hechos contextualizándolos con las teorías y demás fundamentos que sustentaron el estudio.

Interpretando lo señalado por los autores antes citados, en esta investigación se planteó con base a la participación activa de los procesos de enseñanza/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 de la matemática.
- Con experiencia docente mínimo de tres años en la Universidad.
- Estudiantes universitarios de los primeros semestres.
- Con disposición para informar.

Según los criterios de selección los informantes claves fueron: tres (03) docentes de la matemática y tres (03) estudiantes universitarios de los primeros semestres. 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.) (Ver Cuadro 1). Del mismo modo los expertos claves lo conformaron dos (02) expertos, uno con doctorado en matemática pura y el otro docente de matemática y conocimientos en b-learning (aprendizaje semipresencial, aprendizaje mixto, aprendizaje combinado y aprendizaje híbrido) (Ver Cuadro 2).

Cuadro 1
Características de los Sujetos de Investigación - Docentes y Estudiantes

Código	Genero	Título	Categoría	Años de Servicio	Institución
D1	Masculino	Ing. Mecánico	Titular	25	I.U.T.A.I.
D2	Femenino	Estudiante			I.U.T.A.I.
D3	Masculino	Ing. Industrial	Asociado	16	U.N.E.T.
D4	Masculino	Estudiante			U.N.E.T.
D5	Femenino	Ing. de Sistemas	Titular	20	U.L.A.
D6	Femenino	Estudiante			U.L.A.

Nota. Elaborado por los investigadores.

Cuadro 2
Características de los Expertos uno con Doctorado en Matemática Pura y Otro Docente de Matemática y Experto en B-Learning

Código	Título Universitario	Genero	Área de Conocimiento	Categoría Docente	Institución	Experto
IC1	Ingeniero Civil	Masculino	35	Titular	L.U.Z.	Doctorado
IC2	Ingeniero Mecánico	Femenino	18	Titular	U.N.E.T.	b-learning

Nota. Elaborado por los investigadores.

La recolección de la información fue hecha a través de la técnica de la entrevista, con base en un guion de preguntas específicas, en las que los investigadores, para precisar conceptos u obtener mejor información, formularon preguntas relacionadas que permitieron precisar los datos. Martínez (2004) indica que la entrevista "es de relevancia y significación para el conocimiento de los seres humanos" (p. 88). En este caso se utilizó una entrevista tipo diálogo, mientras que el instrumento fue una guía de entrevista con preguntas abiertas.

Resultados, Análisis e Interpretación

El análisis e interpretación de los datos se produjo, una vez que se obtuvo la información, como resultado de interacciones y situaciones recogidas durante la investigación. Dio cuenta del proceso de sistematización lógica y coherente de los hallazgos encontrados; dicho análisis estuvo 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 obtuvo una comprensión más profunda de lo estudiado y se refinaron 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. Inicialmente a los sujetos de investigación y a los expertos clave representados por los docentes, estudiantes y los expertos en matemática, se les aplicó una entrevista en profundidad, que permitió recoger información concreta sobre el objeto de estudio. La información proveniente de las entrevistas fue reducida en subcategorías y categorías vinculadas directamente con los temas principales seleccionados de antemano; subcategorías y categorías que fueron confrontadas con los referentes teóricos utilizados en la investigación, 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 los datos cualitativos, se procedió a realizar la reflexión final sobre la información emitida por los informantes clave (docentes en matemática, estudiantes), identificados como IC1, IC2, IC3, IC4, IC5, IC6 y los expertos en matemática, EC1, EC2, para analizar la enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de la matemática, en el contexto universitario.

Los investigadores señalan la relación estrecha entre la educación matemática como disciplina científica y académica, en el proceso de enseñanza/aprendizaje y la teoría hacia un sistema formal en la matemática, en el contexto universitario como disciplina. De esta relación surgió la pregunta relativa a ¿qué enseñar? La perspectiva que tienen los docentes en la enseñanza/aprendizaje de la matemática en el contexto universitario se ve disminuida por la falta de motivación para investigar, por parte de los docentes y estudiantes. A su vez, filosóficamente se debe pensar, ¿por qué enseñar matemática? ¿En cuál contexto social se ubica? ¿A quién y dónde se encuentra enseñando? Además, debe ubicarse en el tiempo, ¿cuándo y cómo enseñar matemática?

Con la intención de dar respuestas a las interrogantes en el proceso de enseñanza/ aprendizaje, según el estudio los docentes y estudiantes tienen una insatisfacción hacia los sistemas formales al considerarlos como solo símbolos simples que carecen por completo de significado. Esto no es cierto, pues los símbolos admiten interpretaciones que los dotan de sentido. Según los investigadores, los sistemas formales son una herramienta tan poderosa, que sirve para interpretar el conocimiento matemático. Para los docentes y estudiantes comprender el verdadero sentido de la utilización del simbolismo lógico, la relación entre la utilización del lenguaje ordinario y su concepción formal, la comprensión de la naturaleza abstracta, los hechos, leyes y conceptos básicos de la matemática; que los docentes sean capaces de expresar sus dudas acerca del sistema formal y no enseñen, de forma mecánica el conjunto de principios básicos de la matemática, el razonamiento lógico, y el desarrollo de los ejercicios. Allí solo se trasmiten procedimientos, sin que se estimule el aprendizaje.

En consecuencia, según los informantes clave, es necesaria la revisión de los contenidos programáticos, dándoles un cambio tanto a la forma de enseñar y aprender, así como a los conceptos nuevos sobre la práctica de la matemática. Por tanto, el proceso de enseñanza/aprendizaje en su complejidad debe ser revisado, para que genere cambios tanto en la forma de enseñar por parte del docente, como en los hábitos de aprendizaje que debe adquirir el estudiante.

Según lo manifestado por los IC y los EC, la formación de los docentes que imparten clases en el ámbito universitario solo tiene el componente docente que los acredita para impartir en esas aulas universitarias. Ahora bien, en el área de la matemática, existe una brecha que debe ser llenada con cursos de actualización matemática o actividades dentro de las universidades que ayude a comprender los conceptos y definiciones de los sistemas formales, los cuales permitan entender la importancia de las proposiciones, axiomas y teoremas que conforman la base del sistema formal y de las verdades en la matemática.

El proceso de enseñanza/aprendizaje en la matemática debe completar las ideas ampliadas de conocimientos nuevos en la formación docente, para obtener un profesional con las competencias mínimas para impartir los contenidos curriculares en el área de la matemática. Se logrará el desarrollo de las habilidades cognitivas de los estudiantes y permitirá un cambio en la forma de interpretar, analizar y comprender la matemática por parte de ellos. Existirá, entonces, una interrelación que dinamice la tríada docente, estudiante, contexto universitario, con los recursos hacia un sistema formal, que logre las competencias y habilidades que se requieren en la formación de profesionales con una capacidad crítica alta, de gestión; en lo social, serán considerados con valores de respeto, responsabilidad y honestidad.

En la investigación, los IC y los EC manifestaron el cambio urgente de paradigma en el aprendizaje de los estudiantes, motivado a la falta de interés, motivación y forma de pensar en el dominio del área de matemática. Se requieren cambios en la formación de los estudiantes, desde las áreas de básica, media y técnica, con los contenidos básicos fundamentales de la matemática. En el ámbito universitario, todas las debilidades que vienen del bachillerato y la poca motivación por parte de los estudiantes, hacen de la matemática una asignatura tediosa, pesada y sin ningún sentido, para su formación como profesionales.

En el proceso de enseñanza/aprendizaje de los estudiantes se debe hacer un giro de ciento ochenta (180˚) grados, por lo que se sugiere descontextualizar esos procesos y enfocar a los estudiantes hacia desaprender y volver a reaprender los fundamentos de la matemática, para lograr un cambio de paradigma de aprendizaje como categoría emergente.

En relación con las categorías que surgieron, se encontraron los componentes estructurales siguientes: enseñanza/aprendizaje en el contexto universitario, formación docente en el contexto universitario y el cambio de paradigma del aprendizaje de los estudiantes en el contexto universitario. Estas tres (3) acciones convergen en analizar cómo afecta la enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales, de la matemática en el contexto universitario (Ver Cuadro 3).

Cuadro 3
Categorías Emergentes

Categorías	Sub-Categorías	Indicadores
La enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales que le dan los docentes a la matemática	Enseñanza y aprendizaje de los sistemas formales.	- Didáctica - Matemática
Habilidades del docente en la enseñanza/aprendizaje de la matemática en el contexto universitario.	Habilidades del docente en la enseñanza/aprendizaje.	- Formación del docente
Líneas de acción implementadas en la enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales, de la matemática en el contexto universitario.	Líneas de acción implementadas en la enseñanza/aprendizaje.	- Clase presencial - Clase semi presencial

Nota. Elaborado por los investigadores.

Publicación en Línea (Semestral) UPEL-Maracay (Venezuela)
DL: PPL201102AR3941
ISSN: 2244-7662
Julio-Diciembre 2020. Vol. 17, N° 2
Revista Multidisciplinaria Dialógica

Conclusiones

Desde la interpretación de la enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de la matemática en el contexto universitario, se puede afirmar que los conocimientos pueden aparecer en situaciones originales, pero los contenidos son propios de cada disciplina. De esta manera, se deben conocer las bondades de la disciplina matemática sobre qué enseñar; para ello, se hace una distinción entre conocimiento conceptual y procedimental, así como su asociación con visiones diferentes sobre la matemática. Se afirma la necesidad de potenciar las formas de razonamiento y pensamiento matemático, la comprensión de la naturaleza abstracta, tales como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones.

El desarrollo de conocimiento de la matemática, por parte de los docentes y de los estudiantes, tanto en sus contenidos como en el uso de métodos, debe plantear el fortalecimiento de las destrezas en el razonamiento abstracto, lógico y matemático, cuyas aplicaciones no sólo se dan en las ciencias y tecnologías, sino también en toda la vida del individuo. De alguna manera, es éste el verdadero entorno en el cual se condensa todo; aquí adquiere sentido toda la formación recibida por parte de los docentes de la matemática, así como las condiciones curriculares, pedagógicas e, incluso, de infraestructura que intervienen en el proceso de enseñanza/ aprendizaje.

En síntesis, el tratamiento de las actividades de trabajo dentro o fuera del aula, parte de contextos intra o extra de la matemática. Tiene que ver con una filosofía didáctica porque la enseñanza de la matemática presupone estrategias de aprendizaje y enseñanza novedosas, activas y prácticas, tales como la resolución de problemas, aplicaciones, modelación, proyectos, experimentación matemática, demostraciones en matemática educativa, juegos, relación con otras asignaturas, historia, ideas fundamentales, estaciones de aprendizaje, matemática vivencial, entre otros. Ante todo se puede poner en práctica en el contexto universitario, la combinación de 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 semestre o término universitario, 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 con la perspectiva de los significados y competencias de la enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de matemática en el contexto universitario, según lo manifestado por los actores del hecho educativo emergieron como categorías la enseñanza/aprendizaje, la formación docente y el cambio de paradigma del aprendizaje de los estudiantes.

Implicación Pedagógica

En relación con las categoría la enseñanza/aprendizaje en el contexto universitario, en la que el propósito del profesional docente es que los estudiantes aprendan aquello que se determina como objetivos de aprendizaje y se asume, como un supuesto básico, que cada docente hace lo que estima más adecuado para lograr dichos objetivos. En lo particular, la práctica pedagógica constituiría el producto de la formación impartida en las facultades y escuelas de educación universitaria y de las políticas de formación continua, las que debieran preparar a los docentes para la resignificación y reconstrucción de los saberes docentes en el desempeño profesional según los distintos contextos, así como para la actualización permanente de las respectivas disciplinas y sus didácticas.

Sin embargo, en la práctica como en los saberes de los docentes, predomina la racionalidad técnica; parece existir poca coherencia entre el saber teórico que incluye las mallas curriculares de las carreras y los modos en que se orientan las acciones de enseñanza en el aula. Lo anterior es válido también para los formadores, según Kane, Rockoff y Staiger (2008) quienes sostiene que:

> Muchos de los cuales seguirían preparando a los futuros docentes en un patrón de transmisión de la docencia como discurso que se funda en una epistemología de la racionalidad técnica y que concibe a los que enseñan como expertos proveedores de un plan de estudios prescrito, sin dar importancia suficiente al aprendizaje a partir de la experiencia o a través de ésta (p. 615).

La falta de conceptualización compartida del saber pedagógico, en la formación docente, es un problema que incide en su calidad, y dificulta tanto la superación de la poca articulación entre la formación pedagógica y la de otras disciplinas, como la priorización en las competencias específicas de la profesión docente. Por tanto, el saber pedagógico hace necesario ampliar la comprensión sobre lo que implica este saber en el ejercicio de la docencia, en distintos contextos de desempeño, y de los modos en que este saber integra las recomendaciones del discurso educativo aceptado en la teoría. Hargreaves (2013) plantea que es preciso "articular un corpus de conocimientos que funcione como elemento vinculante entre los saberes prácticos y los teóricos que orientan el accionar de los docentes, el que no puede concebirse alejado de la práctica profesional concreta" (p. 34).

El término saber pedagógico ha sido acuñado para denominar estos conocimientos, entendidos de acuerdo con Gairín y Armengol (2013) "como elementos relacionales, procesuales, situados y dinámicos, que representan los fundamentos para la acción pedagógica que se realiza en la institución educativa, con la intencionalidad que la sociedad le otorga en cada época" (p. 17). Entonces, el saber pedagógico es un corpus de conocimientos provenientes de disciplinas distintas, articulado por la comprensión de la relación dialógica entre teoría y práctica. Se asume que saber cómo ocurre el aprendizaje, constituye el punto central de ese corpus, en el cual destaca el rol de las emociones.

La comprensión de los procesos involucrados en la construcción y reconstrucción del saber pedagógico parte de la base de que existe una diversidad en las concepciones de saber que tiene cada docente, y que la teoría y la práctica son instancias, al mismo tiempo, de construcción y legitimación de esa concepción, en estrecha vinculación con los contextos de desempeño profesional. El saber pedagógico es sistémico y situado, por lo mismo, más que sus partes e incomprensible a la mirada lineal; la responsabilidad social de la profesión docente, dada por su implicancia en el desarrollo humano, hace urgente tener una conceptualización compartida de este saber que constituye la especificidad del ser docente y que es una realidad de cada docente como generador de conocimientos, que no ha sido estudiada de manera sistemática en los distintos contextos, a pesar de sus implicancias en las políticas públicas en educación y en los programas de formación docente (Díaz, 2015, p. 34).

Publicación en Línea (Semestral) UPEL-Maracay (Venezuela)
DL: PPL201102AR3941
ISSN: 2244-7662
Julio-Diciembre 2020. Vol. 17, N° 2
Revista Multidisciplinaria Dialógica

La evaluación del contexto interacción del aula constituye, también, un aporte a la ampliación de la comprensión del saber pedagógico, por cuanto se supone su movilización y/o recreación ante aspectos particulares develados en los resultados del proceso evaluativo. Especialmente, en lo referente al estilo de relación que se propicia en cada grupo o curso, a los modos de implementación del currículo y a cómo se acoge, o no, la diversidad del estudiantado. El cambio que posibilita mejorar los procesos de enseñanza/ aprendizaje, sin desconocer las condiciones administrativas, económicas y tecnológicas que son necesarias, depende, en primer lugar, de la disposición favorable al cambio de quienes tienen a su cargo la práctica pedagógica. Este proceso evaluativo debe ser conducido por los propios docentes de aula, en cada uno de sus cursos, siendo ellos quienes determinen las modificaciones que les parezcan pertinentes, poniendo en alto su saber pedagógico para mejorar las situaciones de aprendizaje, en cada caso.

Con la intención de optimizar la formación docente en el devenir de la enseñanza/aprendizaje, se requiere de la búsqueda de criterios y medios en los conocimientos sobre los aspectos epistemológicos de los contenidos matemáticos y sus cambios en la didáctica. Asimismo, en las dificultades y obstáculos del aprendizaje de los estudiantes, que deberían ser considerados en la enseñanza de la matemática y tomados en consideración por los docentes.

El cambio de paradigma del aprendizaje de los estudiantes en el contexto universitario, para que produzca conocimiento requiere de un proceso de descontextualización y desaprendizaje de los conocimientos adquiridos. En ese momento, el docente tiene la tarea de ayudar a los estudiantes en la asimilación de los conceptos y procedimientos de la matemática ya establecidos en el currículo, que los capaciten para resolver problemas en su vida profesional futura. El docente tiene que buscar y seleccionar situaciones problemáticas idóneas, que le den sentido a los conocimientos propuestos, con interés propio, y que motive a los estudiantes a realizar actividades de investigación personal, hacia el logro de los objetivos planteados en su formación profesional.

En la formación de los estudiantes, el docente requiere de material didáctico o de cualquier medio o recurso didáctico que se use en la enseñanza/aprendizaje de la matemática, tales como gráficos, palabras, textos, tecnología y símbolos matemáticos en los que participan la percepción visual y/o auditiva y recursos tangibles como textos, computadoras, teléfonos inteligentes, *tablets*, medios audiovisuales, televisión, radio, así como todos aquellos materiales que requieren del uso del tacto (las manos).

El docente, para el desarrollo de los contenidos programáticos previstos en cada asignatura, así como para la presentación de problemas, ejercicios, conceptos, pruebas de autoevaluación, programas tutoriales, *software* matemático, requiere de símbolos. Por ejemplo, en aritmética utiliza números que representan cantidades; en álgebra, números y letras, donde los números representan cantidades conocidas y las letras representan clases de cantidades, sean conocidas o desconocidas. En consecuencia, a la representación de un símbolo algebraico o de una o más operaciones algebraicas, se le conoce como expresión algebraica.

En matemática, el concepto de circunferencia es una expresión de un sistema que resuelve situaciones problemáticas o hace una descripción de un entorno; por definición, es el lugar geométrico de un punto que se mueve en un plano, de tal manera que se conserva siempre a una distancia constante de un punto fijo de ese plano; también, es el conjunto de pares de números reales que satisfacen la ecuación $x^2 + y^2 = r^2$, conocida como circunferencia con centro en el origen y cuyo radio es la constante *r*. Por semejanza, se podría haber dicho que es el borde de la tierra en el plano cartesiano o un trazo redondo, pero la realidad se corresponde con la definición ya mencionada.

De ahí que lo más básico de un sistema formal, lo constituyen las expresiones, símbolos con caracteres numéricos, alfanuméricos y letras, a las cuales se le puede dar un sentido. Ellas son las expresiones bien formadas, a partir de estas se derivan las proposiciones; de tal manera que una proposición puede adquirir el rol convencional de ser un axioma o postulado; y a partir de estas proposiciones axiomáticas más los mecanismos de razonamiento lógico, es posible obtener nuevas verdades matemáticas que son los teoremas y de ellos, nuevos teoremas. La regla de razonamiento lógico, por excelencia es el método deductivo. Conscientes de la abstracción que hace la matemática de muchos aspectos de la realidad, decía Einstein (citado en Davies, 1973), que “en la medida en que las leyes de la matemática se refieren a la realidad no son ciertas, y en la medida en que son ciertas no se refieren a la realidad” (p. 1).

Por ello en la enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de la matemática en el contexto universitario, se trata de ser ingenioso, creativo, determinado, concentrado, y capaz de llevar los números a propósitos que significan algo. La matemática nunca ha sido el fin, sino más bien el medio para conocer, entender y medir una serie de cualidades de un objeto, persona, hecho o fenómeno en nuestro mundo.

Como reflexión final en el proceso de enseñanza/aprendizaje de los sistemas formales de la matemática en el contexto universitario, es vital un cambio de paradigma en la forma de pensamiento de los estudiantes, docentes y directivos universitarios para lograr una formación docente constante y continua, una descontextualización y un desaprendizaje de los conocimientos de los estudiantes. Se reiniciarán conocimientos nuevos hacia el logro de un profesional con las competencias que requiere el mercado de trabajo, así como también involucrar la alta gerencia universitaria en el apoyo de los cambios académicos, tecnológicos, económicos, sociales, culturales, políticos, estructurales y espaciales que el país requiere para impulsar el bienestar de todos.

REFERENCIAS

Brouwer, L. (1975). *Obras completas, Ámsterdam, Holanda.* North-Holland Publishing.

Carvajal, M. (2011). *Lógica, matemáticas y conceptualismo.* Revista electrónica Scielo

Contreras, F. (2017). La axiomática. Universidad Nacional del Centro del Perú. *Revista Horizonte de la Ciencia*, vol. 7, núm. 12.

Davies, T. (1973). *El enfoque científico*. Prensa Académica Londres, (1)

Díaz, M. (2015). *Los modelos de descentralización educativa en América Latina*. Revista de la CEPAL, volumen 68, N° 45, enero 2018.

Gairín, J. y Armengol, C. (2013). Interacciones en el aula desde prácticas pedagógicas efectivas. *Revista de estudios y experiencias en educación.* Volumen 18, N° 36, abril 2019. Universidad Autónoma de Barcelona, España.

Giovannini, E. (2016). Lenguaje ordinario y formalización en la temprana concepción axiomática de Hilbert. *SIRCA Publicaciones Académicas*, *Representaciones*, Vol. XII, N° 2 - Nov. 2016.

Gómez, P. y Gómez C. (1999). *Sistemas formales informalmente. ¿Por qué intentaron formalizar a la matemática si era tan buena muchacha?* .Colombia. Cargraphics.

Hargreaves, J. (2013). *Estudiar matemáticas: el eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: Horsori e ICE de la Universidad de Barcelona.

Hernández, S. (2003). *Metodología de la investigación*. México. Mc Graw Hill.

Hurtado, I. y Toro, J. (2007). *Paradigmas y Métodos de Investigación en Tiempos de Cambio*. Caracas: Episteme Consultores Asociados.

Kane, T., Rockoff J. y Staiger, D. (2008). ¿Qué nos dice la certificación sobre la eficacia de los maestros? *Revista de Economía de la Educación*, 27. New York

Martínez, M. (2004). La Investigación cualitativa etnográfica en educación. Manual teórico práctico. México: Trillas.

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

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

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

Moreno, B. (2007). Los sistemas formales como fundamento de las Matemáticas. Cuadernos de Docencia - *Revista Digital de Educación*. Año I - Volumen I, Número 2.

Perero, J. (1914). *Historia de las matemáticas, estructuración de la información.* Recuperado el 29 de mayo de 2020 de http://almez.pntic.mec.es/~agos0000/.

Real Academia de la Lengua Española. (2020). Matemática. *En el Diccionario de la lengua española.* Recuperado el 29 de mayo de 2020 de https://dle.rae.es/matem%C3%A1tico#ObS8ajk

Sandín, E. (2003). *Investigación Cualitativa. Madrid.* Mc Graw and Hill

Sandoval, C. (2002). *Investigación cualitativa*. Colombia. ARFO

Sestier, C. (1997). El SNTE y la política educativa, 1970-1990. *Revista Mexicana de Sociología*, volumen 2, N° 54, octubre 2003. Universidad de México.

Taylor, S, y Bogdan, R. (2000). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación: La búsqueda de significados*. Nueva York: Paidós

Thompson, A. (1985). *Las concepciones del docente sobre las matemáticas y la enseñanza de la resolución de problemas*. Resolución de problemas matemáticos: múltiples perspectivas de investigación. Hillsdale, Nueva Jersey: Erlbaum

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

Publicación en Línea (Semestral) UPEL-Maracay (Venezuela)
DL: PPL201102AR3941
ISSN: 2244-7662
Julio-Diciembre 2020. Vol. 17, N° 2
Revista Multidisciplinaria Dialógica

Síntesis Curricular

Hogan Atilio Vega

Postdoctor en Innovaciones Educativas y TIC, Dr. en ciencias Gerenciales, Magíster en Gerencia Ambiental, Ing. Mecánico. Últimos tres cargos desempeñados en UNEFA: Coordinador del CINU en Ramón J. Velásquez, Coordinador del CINU en el EBRO, Coordinador de la Ampliación Palmira. Experiencia ajena a la docencia: Gerente de Proyectos, H.A.V. Ingeniería & Asociados C.A., Jefe de Ingeniería y Mantenimiento, POLIFILM de Venezuela S.A., Jefe de Ingeniería y Mantenimiento, VENERGÍA C.A.

Dorli Nadime Silva González

Postdoctora en Innovaciones Educativas y TIC, Dr. en ciencias Gerenciales, Magíster en Gerencia de Empresas Mención Mercadeo, Ing. de Sistemas, T. S. U. en Ciencias Agropecuarias. Últimos tres cargos desempeñados en UNEFA: Coordinador del CINU en Ramón J. Velásquez, Coordinador del CINU en el EBRO, coordinadora de control de gestión de la UNEFA del Núcleo, Táchira. Experiencia ajena a la docencia: jefe de informática, H.A.V. Ingeniería & Asociados C.A., supervisor de área agropecuaria, Escuela Granja Militar Coronel "Juan Vicente Bolívar", Ing. del área de sistemas, Oficina Nacional de Identificación y de Extranjería.