

DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA DESDE LA PERSPECTIVA DEL PENSAMIENTO COMPLEJO

Autora: María López
marytelopez34@gmail.com

RESUMEN

La didáctica de la matemática en la praxis del docente universitario como persona proactiva y agente de cambio, busca el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir de la aplicación de estrategias para potenciar el pensamiento crítico-reflexivo del estudiante, además de innovar en la cotidianidad. Ejercida desde el pensamiento complejo logra una influencia positiva en el aprendiz. En este sentido, el presente ensayo, tiene por finalidad analizar dicha didáctica, por considerar que se requiere de un discernimiento múltiple, diverso y orientador, con un modo de pensar intuitivo, orientada a integrar los conocimientos entre las distintas disciplinas académicas; para fortalecer su accionar didáctico articulando la teoría con la práctica desde un razonamiento autorreflexivo y autoproducción de estrategias novedosas en contextos reales, para superar la fragmentación de los conocimientos y los aprendizajes memorísticos enriqueciendo así el ejercicio de su praxis cotidiana.

PALABRAS CLAVE

Didáctica,
matemática,
pensamiento
complejo

DIDACTICS OF MATHEMATICS FROM THE PERSPECTIVE OF COMPLEX THINKING

Author: Maria López
marytelopez34@gmail.com

ABSTRACT

The didactics of mathematics in the praxis of the university teacher as a proactive person and agent of change, seeks the development of teaching and learning processes based on the application of strategies to enhance critical-reflective thinking of the student, as well as innovate in everyday life. Exercised from complex thinking achieves a positive influence on the learner. In this sense, the present essay, aims to analyze said didactics, considering that it requires a multiple, diverse and guiding discernment, with an intuitive way of thinking, oriented to integrate the knowledge between the different academic disciplines; to strengthen its didactic action articulating the theory with the practice from a self-reflexive and autoproducer reasoning of novel strategies in real contexts, to overcome the fragmentation of the knowledge and the memorizing learnings thus enriching the exercise of its daily praxis.

KEYWORDS: Didactics, mathematics, complex thinking.

INTRODUCCIÓN

La didáctica de la matemática como disciplina científica implementada por el profesor universitario es motivo de reflexión y compromiso en los centros formadores de profesionales en el campo de la docencia. Haciéndose cada día más compleja, requiere transformarse en relación con los saberes en la enseñanza y aprendizaje de los contenidos propios de esta área académica; de este modo, necesita no solo cambios de enfoque y modelos, sino también de los paradigmas indicativos del nuevo modo de conocer, aspectos que se vienen acentuando por la complejidad de la sociedad en la actualidad.

En tal sentido, es la creación, innovación y construcción de una nueva manera de ver el mundo matemático, con una visión más allá de su forma de obtener el conocimiento, convirtiéndose en un arte, donde el artista principal es el docente que lleva al estudiante a entender la realidad en la cual se

desenvuelve, aprendiendo a reproducir nuevas maneras de comprender su realidad; de este modo Moreno (2011), considera, un pensamiento que sobrepasa los significados del arte de enseñar e integra otras visiones como la teoría, el uso de la tecnología y la práctica cotidiana.

Por ello, desde el pensamiento complejo de Morín (1997), la didáctica de la matemática en el campo pedagógico, pone entre paréntesis los conocimientos, conceptos y aprendizajes al cuestionar sus fundamentos epistémicos, reformando el pensamiento matemático y el entorno educativo, al promover una formación acorde con las necesidades de la sociedad postmodernista dándole sentido a su utilidad.

Si bien es cierto que, mientras autores como Chevallard (1997), considera que el análisis de la enseñanza de la matemática no permite su comprensión, D'Amore (2015), indica que se puede mejorar aportando nuevas situaciones en el proceso de enseñanza, es decir,

colocar el ente creador como una forma distinta de entender la realidad autoreflexiva y transformadora requerida, interactuando para dar sentido autopoietico a esta ciencia, como dicen Maturana y Valera (1995), para convertirse en una ciencia con su propia emoción porque se autoregenera. En consecuencia, el artículo tipo ensayo plantea el pensamiento complejo como una alternativa para la didáctica de las matemáticas, debido a que al desarrollarla para que surja de una situación problema, se consolida la reflexión y autorreflexión, al partir de la innovación, centrada en prácticas sociales concretas; regeneradora, auto-productora de nuevos métodos, estrategias, y técnicas de enseñanza en cualquier área específica.

Por ello, se requiere pensar en la didáctica como una disciplina compuesta de interacciones y retroacciones que admite la incertidumbre, sobre la cual inciden múltiples elementos interactuantes entre sí, para modificarse en función del contexto, los recursos, estrategias

y evaluación, transformándose en dialógica y recursiva, características de la didáctica inmersa en el pensamiento complejo. De allí que, el propósito del ensayo se orienta al análisis de la didáctica de la matemática desde la perspectiva del pensamiento complejo; el cual se desarrolla en tres partes fundamentales: la primera trata el abordaje histórico de la didáctica de las matemáticas para su comprensión, la segunda hace referencia a la postura filosófica de la complejidad y su relación con la didáctica mencionada, finalmente, la tercera orientada a la perspectiva del pensamiento complejo.

Abordaje Histórico de la Didáctica

Para abordar la concepción de la didáctica de la matemática desde la perspectiva del pensamiento complejo, es necesario realizar un recorrido histórico con el fin de conocer la diversas concepciones de la didáctica como disciplina o rama de la pedagogía que, según Moreno (2011), se inicia con Comenio en 1640 época remota en la cual se define

como el “arte de enseñar”, este concepto no fue tomado en cuenta porque solo se le consideró como una actividad netamente prescriptiva, concibiéndose como un conjunto de recetas metódicas para alcanzar su objetivo principal “enseñar”. Sin embargo, el autor considera que con Comenio, se comienza la sistematización de la construcción didáctica en el ámbito pedagógico como parte del período artístico con el cual finaliza, además se desarrollan métodos específicos aplicados en cada área académica, dando origen a las didácticas llamadas especiales o específicas.

Posteriormente, durante el período de 1859-1952 menciona el autor, aparecen las ideas de Dewey, visualizándola como una forma de guiar el proceso de aprendizaje según intereses individuales de los estudiantes, el rol del docente es presentado como organizador del ambiente. En la década de los años 60, 70 y 80, se comienza a hacer referencia a la didáctica de la matemática; al respecto Guzmán

(1993), apunta que durante la década de los 60 prevaleció la enseñanza algorítmica y calculista del aprendizaje cuyo propósito era la memorización, así como la aplicación de una serie de técnicas y la realización de operaciones.

Asimismo, el autor señala que, el movimiento de renovación de los 60 permite la aparición de la matemática moderna, trajo un enfoque “conjuntista”, ligado a la idea de estructura, basado en las teorías de Bruner; durante la década de los 70 surge el modelo de formación tecnicista que apunta a tecnificar la enseñanza sobre la base de la racionalidad, con economía de esfuerzos y eficiencia en el proceso y los productos. Aquí el docente no necesitaba dominar la lógica del conocimiento científico, sino las técnicas de transmisión; mientras que en los años 80 y 90, menciona De Lella (1999), cumple una función netamente práctica de educar para insertar socialmente al estudiante en actividades específicas para la vida.

Igualmente, comienzan las críticas hacia la matemática moderna, tal como lo señala Mora (2002), en cuanto a la enseñanza basada en la exposición de un cúmulo de terminologías, reglas y principios como objetos acabados descartando toda posibilidad de reflexión sobre construcción como parte de la elaboración del conocimiento matemático, genera tendencias que superan los modelos algorítmicos y conjuntistas dando lugar al enfoque constructivista, marcando las directrices de la enseñanza de la matemática a cualquier nivel educativo en la actualidad.

En el orden cronológico de este recorrido histórico, en 1980 surge el modelo de formación hermenéutico-reflexivo que para De Lella (ob.cit) supone la didáctica de la matemática como una actividad compleja, parte del contexto en donde la construcción del conocimiento es individual y la vez colectiva a través del diálogo; utiliza la interpretación desde supuestos teórico-prácticos como virtuales, aquí se presentan los primeros indicios del

pensamiento complejo, en el cual la didáctica está centrada en el que aprende y no en el que enseña, además de estimular el espíritu reflexivo del educando, cuyos contenidos a aprender surgen de la vida real. Es así que a partir de este momento, la didáctica general consolidada en específicas y especiales, fortalecen la didáctica de la matemática desde el pensamiento complejo.

Lo antes señalado, da a entender a la didáctica de la matemática como aquella que requiere el apoyo de otras disciplinas al permitir su desarrollo; con ausencia de una visión integradora y con poca relación entre la teoría y la práctica desde un enfoque multidimensional, tanto del educando como del contexto. De allí que, Brousseau (1983), retoma la idea de Comenio cuando la identifica como el “arte de enseñar”; es decir, el conjunto de medios y procedimientos tendentes a conocer la matemática distinguiéndola como una concepción de carácter científico denominándola pluridisciplinar

aplicada y autónoma, a través de la cual señala que la didáctica como área de conocimiento científico sería el campo de investigación llevado a cabo sobre la enseñanza en el cuadro de disciplinas científicas clásicas, como: psicología, lógica, epistemología, pedagogía, sociología, entre otras.

En este caso, la naturaleza del conocimiento didáctico es el de una tecnología fundada en otras ciencias, el autor considera que la didáctica de la matemática, debe tratarse como "una ciencia que se interesa por la producción y comunicación de los conocimientos matemáticos" (p. 3), indicando, como objetos particulares de estudio las operaciones esenciales de la difusión de los conocimientos, las condiciones de esta difusión y las transformaciones que produce, sobre los conocimientos y sus utilizadores, así como las instituciones y las actividades que tienen por objeto facilitar las operaciones, así toma en cuenta aspectos de complejidad donde la transformaciones son fundamentales para su desarrollo

durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Desde el punto de vista pluridisciplinar aplicada, Steiner (1987), le asigna una interpretación global dialéctica al presentarla como una disciplina científica y sistema interactivo complejo social que comprende teoría, desarrollo y práctica. El autor la representa mediante un diagrama en forma de espiral su relación con otras disciplinas llamándola Sistema de Enseñanza de las Matemáticas (SEM), en él se identifican subsistemas orientados a la formación de profesores, desarrollo del currículum y la propia clase de matemáticas, además de tomar en cuenta su epistemología y filosofía.

En esta nueva manera de aplicar la didáctica de la matemática, el autor sitúa todo el sistema social relacionado con la comunicación como una parte fundamental para el desarrollo matemático, enmarcándolo dentro del SEM, constituyéndose en un sistema complejo donde confluyen componentes, elementos y

estructuras interrelacionadas que interactúan entre sí; para mejorar y transformar el proceso educativo.

Con respecto a la concepción "autónoma", según Steiner (Ob.Cit), tiende a integrar todos los sentidos precedentes y a asignarles un lugar en relación a una teoría unificadora del hecho didáctico, considera la transdisciplinariedad, tomando como base las interacciones entre proyectos especializados dentro de un sistema interactivo, comprendiendo la investigación, desarrollo la práctica; sin límites fijos entre disciplinas, también destaca la importancia de la teoría de sistemas sociales, basadas en conceptos como interacción social, actividad cooperativa humana, subsistemas, autorreproducción y sistemas autoorganizados, autorreferenciales y reflexión, originando una concepción de la didáctica de la matemática desde el enfoque sistémico.

En este orden de ideas, surge una reflexión teórica sobre el objeto y los métodos de investigación específicos en la didáctica de la

matemática, llamada por el autor "fundamental" presentando caracteres diferenciales respecto a otros enfoques; concepción global de la enseñanza, estrechamente ligada a la matemática y a las teorías específicas de aprendizaje en la búsqueda de paradigmas propios de investigación, es una postura integradora entre los métodos cuantitativos y cualitativos. De este modo, los didactas que comparten esta concepción relacionan todos los aspectos de su actividad con las matemáticas, siendo una de sus características más importantes la consideración de los fenómenos de enseñanza y aprendizaje desde el enfoque sistémico.

En relación con lo anterior, autores como Chevallard y Brousseau (citados por Moreno, Ob.Cit) la describen como el sistema didáctico en sentido estricto formado esencialmente por tres subsistemas: profesor, alumno y saber enseñado. Asimismo, lo consideran como componente, el medio que está formado por el subsistema sobre el cual actúa el alumno (materiales,

juegos, situaciones didácticas, entre otros

Otro aspecto importante a destacar, que lleva al camino del pensamiento complejo en la didáctica de la matemática según Moreno (Ob.Cit), es la teoría de situaciones didácticas, que en su formulación global incorpora una visión propia del aprendizaje matemático. Adopta una perspectiva piagetiana, en función de que todo conocimiento se construye por interacción constante entre el sujeto y el objeto, pero se distingue de otras teorías constructivistas por su modo de afrontar las relaciones entre el estudiante y el saber; además, desde lo didáctico imprime otro sentido al estudio de las relaciones entre los dos subsistemas (estudiante – saber) orientado al estudio de las condiciones en las cuales se constituye el saber, concediéndole una importancia particular al objeto de la interacción entre los dos subsistemas, en relación con la situación - problema y la gestión por el profesor de esta interacción.

Es de hacer notar, que el proceso de enseñanza y aprendizaje matemático, debe asumirse como parte del pensamiento complejo como un proceso gradual, de construcción y reconstrucción autorreguladora, en el cual las actividades pertinentes de mediación, retroalimentación equilibradora y reforzadora potencien el aprendizaje en forma de ciclos virtuosos espiralados; por ello Pérez (2005), considera que el éxito del proceso de la enseñanza de las matemáticas, se determina cuando el docente define su propio modelo en función de la realidad de su entorno, las competencias, los estudiantes y los cambios que suscitan.

De esta manera, en la presente década el docente universitario es un promotor de experiencias educativas, con capacidad para utilizar estrategias y recursos que produzcan en el estudiante el desarrollo de la creatividad, la participación activa en el aprendizaje, la transferencia de conocimientos habilidades, destrezas a situaciones de la vida real, el desarrollo de actitudes y valores; es

decir, formarlo en las competencias orientadas al saber, hacer y el ser. Desde esta perspectiva, el profesor en el área de matemática requiere de cualidades y competencias básicas que le permitan desarrollar los procesos de enseñanza de una forma diferente, además de motivar en los estudiantes el deseo e interés de autor realizarse constructivamente más allá de la complejidad.

De la Complejidad a la Didáctica de la Matemática

La praxis producto de la didáctica de la matemática comprendida desde la complejidad tal como lo señala Morín (ob.cit), se refleja en su definición como “un tejido de acciones, interacciones, retroacciones y determinaciones, que se presenta con los rasgos inquietantes de lo enredado, de lo inextricable, de la incertidumbre que constituye nuestro mundo fenoménico” (p.34). Tomando en cuenta este concepto, la didáctica de la matemática no puede ser concebida de manera aislada del entorno teórico y práctico, sino como un conjunto de áreas científicas como

la filosofía, epistemología, psicología, pedagogía y lingüística, entre otras, unidas entre sí dialécticamente, manteniéndola viva a partir de una constante interacción, retroacción y actualización dependiendo del desarrollo de las otras disciplinas.

De este modo, se quiere el desarrollo de una didáctica desde la postura filosófica compleja que propicie la criticidad, el diálogo y un pensamiento lógico para el logro de un aprendizaje de calidad, que evite la enseñanza memorística, mecánica, tradicional y monótona; aspectos característicos de la enseñanza de las matemáticas. Convirtiéndose en una didáctica plétórica de un pensamiento múltiple, orientada a la diversidad, al permitir el diálogo con una visión integradora, para evitar la disyunción, fragmentación, desarticulación del conocimiento, sino que considere y analice la realidad desde un enfoque multidimensional, mediante una relación docente-discente; que sea dialógica, antagónica pero al mismo tiempo complementaria, que

contribuye al desarrollo de las potencialidades de los estudiantes.

En consecuencia, la necesidad de la didáctica de la matemática desde una visión compleja, es interrelacionada, interdisciplinaria y transdisciplinaria de la realidad, aspectos reflejados en las palabras de Andonegui (2004) cuando menciona que “No puede verse en la disciplina ni desde la disciplina, ya que no existe una parte del conjunto que sea más potente que el total de la realidad” (p.65).

De allí que, al ocasionar la incertidumbre esto la lleva a considerar el conocimiento disciplinar, como un modo de pensar que permita vincular y distinguir sin desunir las disciplinas evitando la fragmentación y desarticulación de los conocimientos adquiridos en las distintas áreas del saber para que considere y analice los fenómenos desde lo multidimensional, al partir de un pensamiento productor de complicación así como también de simplificación, vinculando lo desvinculado, aspectos presentes en el pensamiento complejo.

Pensamiento Complejo en la Didáctica de la Matemática

El pensamiento complejo tiene su base en la postura filosófica de la complejidad de Morín (ob.cit), con ciertas características que permiten entenderla porque “admite la incertidumbre”, lleva al didacta de la matemática a considerar lo incierto y lo imprevisible como causas múltiples y elementos diversos que interactúan entre sí para modificarse en función de eventos e información externa, aplicados durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. Al tomar en cuenta, que la complejidad, según el autor es “no determinista, no lineal e inestable” (ibíd.), los fenómenos complejos no se rigen por leyes universales e inmutables, el didacta de la Matemática aprende a llevar a la práctica un estilo de pensamiento orientado hacia la variedad, se construye y se mantiene por la auto-organización, así se regenera, modifica y desarrolla nuevas estrategias, técnicas y evaluación del proceso educativo.

Ahora bien, respecto al pensamiento complejo, Morín (Ob.Cit) sugiere que el conocimiento es inacabado, temporal, parte del pensamiento simplista, con grados de certeza y regido por una dinámica de evolución permanente. Plantea la heterogeneidad, interacción y el azar. De allí que, el pensamiento disciplinar es necesario para la constitución de un pensamiento complejo, el mejor argumento es la propia experiencia del autor, para el desarrollo de una didáctica de la matemática orientada a un modo de pensar intuitivo, que evite la desarticulación del conocimiento. Implica el reconocimiento de la Incertidumbre, incompletud, lo inacabado; haciendo que la didáctica de la matemática no esté sometida a la soberanía absoluta del orden, sino a una relación dialógica y antagónica pero complementaria entre orden, desorden y organización, analizando los fenómenos de manera multidimensional en lugar de aislar mutilando las dimensiones.

Por lo tanto, para que se desarrolle de manera efectiva, es

necesario que el docente de matemáticas tenga un conocimiento multidisciplinar en la investigación y considere al estudiante como un ser social, afectivo, racional, biológico, psíquico y religioso. Tomando en cuenta su contexto, condiciones culturales y sociales, en qué contexto nacen los problemas de comprensión de la disciplina y cómo se transforman, es decir, como dice Morín (Ob.Cit), ecologizar las disciplinas. En este sentido, al considerar el contexto, el docente debe tener claro que el ambiente no es estático, sino que se constituye y caracteriza en la interacción e interrelación entre los sujetos o actores (educador y estudiantes).

Además de tomar forma al depender de lo que emerja de las interacciones e interrelaciones, por lo tanto se van transformando, constituyendo un entramado de significaciones y sentidos para aquellos que lo vivencian. Respecto al sistema didáctico complejo conformado por el educador, estudiante y saber enseñado, se

requiere por parte del docente un pensamiento complejo que relacione, capaz de producir religaciones porque parte del hecho de la existencia de diversos niveles de realidad, es decir, físico, biológico y social; que vincula, distinga sin desunir a la didáctica de la matemática con los diferentes principios que conforman el pensamiento complejo, a saber:

1. Principio dialógico. Como disciplina la didáctica de la matemática pertenece a un sistema inmerso en diferentes áreas científicas; deben estar como señala Morín (Ob.Cit), en constante interacción y diálogo con otras disciplinas. Para ello el docente será sensible y activo para generar acciones-retroacciones e inter-retroacciones dentro de la lógica del orden, desorden y organización en cualquier ambiente de aprendizaje.

2. Principio de recursividad. Según Morín (Ob.Cit) “los productos y efectos son en sí mismos productores y causantes de lo que los produce” (p.67). La didáctica de la matemática como proceso es el producto del

accionar del docente y su cosmovisión de la disciplina, sobre ésta inciden muchos elementos que impactan o logran un efecto en el estudiante en formación, pero al mismo tiempo se vuelve productor y causa del proceso que las produce, es decir, el bucle recursivo.

3. Principio Hologramático. Ugas (2008) menciona que “La parte está en el todo, pero también el todo está dentro de la parte” (p.65); el autor señala que aquí, la matemática es la cenicienta de todas las ciencias; ya que está en todas partes pero nadie la ve. Sin embargo, al mismo tiempo todo se rige por algún principio, teorema, figura, números y propiedades que conforman la ciencia llamada matemática.

4. Principio Auto-eco-organización. El didacta de la matemática requiere de un pensamiento complejo ecologizado, que en vez de aislar el objeto estudiado, es decir, el estudiante, lo considere en y por su relación eco-organizadora con su entorno. Al respecto Morín (Ob.Cit) señala que “El

mundo está constituido por relaciones, pero que en él emergen realidades dotadas de una determinada autonomía” (ibíb). Todo fenómeno autónomo (auto organizador, autoproducido, auto determinado) debe ser considerado en relación a su entorno.

5. Principio de la borrosidad. Para Morín (ob.cit), el didacta de la matemática debe partir de un pensamiento que permita el razonamiento con enunciados y conceptos inciertos o indecidibles. Con grados de porcentajes de verdad y falsedad.

Cada uno de estos principios, son fundamentales para al momento de aplicar la didáctica de la matemática. Convirtiéndose en un pensamiento con visión compleja de la realidad el cual permite considerarla como el sustrato fundamental del enfoque y del método transdisciplinar con los cuales abordar la realidad en toda su complejidad. De allí su importancia, por cuanto permite considerar que en su abordaje el profesor debe tener un discernimiento

múltiple, diverso y orientador, con un modo de pensar intuitivo, no lineal, cuya intención es integrar los conocimientos entre las distintas disciplinas y más allá de ellas; de esta manera, contribuye a generar propuestas para fortalecer el accionar didáctico articulando la teoría con la práctica desde un razonamiento auto-reflexivo y auto-productor de estrategias novedosas, así como también el uso de técnicas en contextos reales.

CONCLUSIONES

Abordar la didáctica de la matemática requiere reconocer la simplicidad para alcanzar la complejidad. De allí que, necesita de un docente con pensamiento múltiple y diverso orientado a un modo de pensar intuitivo, no lineal, con el propósito de integrar los conocimientos entre las distintas disciplinas en las ciencias y más allá de ellas; articulando pensamiento, acción y sentimientos, a fin de movilizarse en contextos reales donde

el estudiante que la recibe logre la comprensión del contexto socio-cultural en el cual se desenvuelve, para la solución de problemas que demanda la sociedad actual.

Por ello, el didacta de la matemática aplicada por el docente investigador, se hace más concreta, social e histórica al apropiarse de las necesidades y transformaciones en la formación universitaria; al contribuir a generar propuestas a través de una praxis que articula la teoría con la práctica desde un pensamiento complejo, con características de autorreflexión, autoproducción de estrategias, aplicando técnicas y métodos innovadores que permiten la comprensión de la disciplina; considerando el todo y las partes inmersas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Por lo tanto, es necesario en la praxis cotidiana del docente especialista en Matemática, ejercer los principios del pensamiento complejo, en especial el de dialogicidad como proceso de interrelación socio-educativo y

conciliatoria, de entendimiento con el estudiante para comprender su mundo subjetivo. Llevándole a desarrollar un modo de pensar la realidad interpretando al otro, lo cual constituye un principio fundamental de la educación en términos de la complejidad.

Finalmente, aplicar la complementariedad y transdisciplinariedad, porque son imprescindibles al momento de planificar y desarrollar la didáctica de la matemática desde el pensamiento complejo, ello permite superar la fragmentación producida por los procedimientos parciales y memorísticos, reconociendo la importancia de la presencia de lo matemático en las distintas áreas de conocimiento; eliminando a su vez mitos negativos, construidos a su alrededor y repensar en otros más pertinentes con los cambios experimentados en el ser y el hacer de quien enseña y quien aprende, para llegar a lo señalado por Morín (Ob.Cit) cuando menciona que lo vital no es sólo aprender y reaprender o

desaprender como algunos suponen, sino reorganizar nuestro sistema mental, cambiar el paradigma, para reaprender a aprender.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andonegui, M. (2004). **Pensamiento Complejo y Educación Matemática Crítica**. Revista: Transformación del Pensamiento alternativa para una educación integral de calidad. Barquisimeto: Horizonte C.A.
- Brousseau, G., (1983). **Obstáculos Epistemológicos y Problemas Matemáticos Les** Revista Didáctica de las Matemáticas Vol. 4.2. Francia: Grenoble.
- Chevallard, Y (1997). **Evolución de la Problemática Didáctica**. Barcelona, España: ICE HORSORI.
- D'Amore, B (2015). **Propuestas Metodológicas que Constituyeron Ilusiones en el Proceso de Enseñanza de la Matemática**. Revista Educación Matemática. Vol.27. Num. 3. Diciembre 2015, pags. 7-43. ISSN 1665-5826
- De Lella, C. (1999). **Modelos y Tendencias de la Formación Docente**. Conferencia presentada en I Seminario Taller sobre Perfil del Docente y Estrategias de Formación. Lima Perú.
- Guzmán, M. de (1993). **Tendencias Innovadoras en Educación Matemática**. Disponible: <http://www.oei.org.co/oeivirt/edumata.htm>. [Consulta: 2017, Junio 21].
- Maturana, H y. Varela, F (1995). **De Máquinas y Seres Vivos**, Barcelona: Editorial Universitaria.
- Mora, D. (2002). **Didáctica de las Matemáticas en la Educación Matemática**. Caracas: Ediciones UCV.
- Moreno, T (2011). **Didáctica de la Educación Superior: Nuevos Desafíos en el Siglo XXI**. Revista: Perspectiva Educacional. Formación de Profesores. Vol. 50, N° 2. Pg. 26-54.
- Morín, E. (1997). **Introducción al Pensamiento Complejo**. Barcelona, España: Gedisa
- Pérez, A. (2005) **Estrategias Didácticas a Docentes para Facilitar el Aprendizaje de las Matemáticas**. Trabajo de grado. No publicado. Universidad Valle del Momboy
- Steiner, H.G. (1987). **Teoría de la Educación Matemática: Una Introducción. Para el Aprendizaje de las Matemáticas**. Barcelona: Editorial Universitaria.
- Ugas F., G. (2008). **La Complejidad: Un Modo de Pensar**. San Cristóbal: Taller permanente de Estudios Epistemológicos.