

Revisión

El pensamiento complejo desde la enseñanza de la Lógica Matemática

Complex thinking: from the teaching of mathematical logic

Verónica Elizabeth Barragán Moyano, Universidad Tecnológica Indoamérica, Ecuador

vebm28@hotmail.es

Jenny Elizabeth Jaque Sandoval, Universidad Tecnológica Indoamérica, Ecuador

jennyj812@yahoo.es

Erika Inés Acosta Patiño, Universidad Tecnológica Indoamérica, Ecuador

erikaacostap@hotmail.com

Recibido: 2/05/2018 Aceptado: 2/10/2018

RESUMEN

La educación y el aprendizaje del sujeto dentro de su universo común presupone la construcción de la autorrealización personal y la formación de una sociedad que favorezca la convivencia desde la ética ciudadana. En tal perspectiva, el pensamiento complejo se proyecta como un método y una filosofía que tiene la potencialidad de orientar la formación y el desarrollo de competencias integrando lo individual, lo social y el mundo laboral-profesional, desde el marco de una continua autocrítica.

En el presente artículo, se reflexiona sobre la necesidad de analizar el pensamiento complejo y su relación con la enseñanza de la lógica matemática como disciplina que presentan una gran vitalidad complejizante si se entiende adecuadamente, si se sabe construir esa apertura desde su interior.

Palabras Claves: complejidad; pensamiento complejo; lógica matemática; enseñanza

ABSTRACT

The education and learning of the subject within their common universe presuppose the construction of personal self-realization and the formation of the society that favors coexistence from the ethics of the citizens. In this perspective, complex thinking is projected as a method and a philosophy that has the potential to guide the formation and development of competencies integrating the individual, the social and the work-professional world, from the framework of a continuous self-criticism.

In the present article, they offer some considerations on the need to examine the complex thought and his relation with the teaching of the mathematical logic. This discipline presents a

great vitality if you get along well adequately, if that opening from his inside knows how to be built.

Keywords: complexity; mathematical logic; thinking complex; teaching

INTRODUCCIÓN

La necesidad del pensamiento complejo no puede más que imponerse progresivamente a lo largo de un camino en el cual aparecerán, ante todo, los límites, las insuficiencias y las carencias del pensamiento simplificante, es decir, las condiciones en las cuales no se puede eludir el desafío de lo complejo. Se trata de ejercitarse en un pensamiento capaz de tratar, de dialogar, de negociar con lo real. Creer que la complejidad conduce a la eliminación de la simplicidad, es un error, la complejidad aparece allí donde el pensamiento simplificador falla, pero integra en sí misma todo aquello que pone orden, claridad, distinción, precisión en el conocimiento.

Siendo así, el pensamiento complejo integra lo más posible, los modos simplificadores de pensar, pero rechaza las consecuencias mutilantes, reduccionistas, unidimensionales y finalmente cegadoras de una simplificación que se toma por reflejo de aquello que hubiere de real en la realidad. Por otro lado, no se puede confundir complejidad con totalidad. Ciertamente, la ambición del pensamiento complejo es rendir cuenta de las articulaciones entre dominios disciplinarios quebrados por el pensamiento disgregador (uno de los principales aspectos del pensamiento simplificador); este aísla lo que separa, y oculta todo lo que religa, interactúa o interfiere.

En este sentido el pensamiento complejo aspira al conocimiento multidimensional, considerando los axiomas de la complejidad. Implica el reconocimiento de un principio de imperfección y de incertidumbre. Pero implica también, por principio, el reconocimiento de los lazos entre las entidades que el pensamiento debe necesariamente distinguir, pero no aislar, entre sí.

Una primera aproximación a la relación existente entre el pensamiento complejo y la enseñanza de la lógica matemática requiere de un análisis de la situación en que se encuentra el proceso de enseñanza y formación del pensamiento complejo. Aunque sea difícil generalizar, se puede afirmar que se comporta de la siguiente manera:

- Una concepción negativa acerca del pensamiento complejo, considerado como un área excluyente y discriminadora, accesible a unos pocos privilegiados.

- Un aprendizaje caracterizado como mecánico, repetitivo, memorístico, alejado del desarrollo de procesos y de la resolución de problemas, carente de significado y, en buena medida, desconectado de la vida.
- Ausencia, en la planificación de la enseñanza del pensamiento lógico, de las dimensiones relativas a las aplicaciones de la Matemática y a la reflexión acerca de su uso en la resolución de los problemas humanos.
- Una planificación por proyectos educativos –cuando existe–insuficientemente desarrollada, y enfrentada a la profundización de los conocimientos matemáticos.
- Una falta de desarrollo, en docentes y alumnos, de factores afectivos y actitudinales positivos hacia la matemática y hacia su aprendizaje.
- En el saber y hacer de los docentes, una mecanización y falta de reflexión en relación con su trabajo en el área, así como poco dominio de los contenidos y de la didáctica de la Matemática.
- Ausencia de la resolución de problemas como vía primordial para desarrollar el conocimiento matemático.

Es muy probable que no todos los centros en el Ecuador presenten la totalidad de estos síntomas y que, incluso, en algunas de las áreas indicadas –aprendizaje en el aula, motivación, praxis docente, planificación, recursos docentes, evaluación, existan más fortalezas que debilidades. Las situaciones concretas deben ser muy diversas. Pero lo que sí es cierto es que tales síntomas se hallan presentes en muchas de las escuelas. De todos modos, queda abierta la reflexión y la discusión acerca de la situación que se presenta. Pero la idea no es pintar un panorama tan sombrío que solo pueda llevar al desaliento y a la inacción. Todo lo contrario. Se trata de tocar piso, de saber de dónde se arranca y de avanzar hacia la meta de una construcción del pensamiento lógico matemático que deje realmente satisfechos, a la luz de los planteamientos de una educación matemática crítica.

DESARROLLO

La complejidad es un tejido (complexus: lo que está tejido en conjunto) de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados: presenta la paradoja de lo uno y lo múltiple. Al mirar con más atención, la complejidad es, efectivamente, el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen el mundo fenoménico. Así es que la complejidad se presenta con los rasgos inquietantes de lo enredado, de lo inextricable, del desorden, la ambigüedad, la incertidumbre.

De ahí la necesidad, para el conocimiento, de poner orden en los fenómenos rechazando el desorden, de descartar lo incierto, es decir, de seleccionar los elementos de orden y de certidumbre, de quitar ambigüedad, clarificar, distinguir, jerarquizar. Pero tales operaciones, necesarias para la inteligibilidad, corren el riesgo de producir ceguera si eliminan los otros caracteres de lo complejo; y, efectivamente, como ya se declaró, se han vuelto ciegos.

El pensamiento complejo parte del hecho de que existen diversos niveles de realidad (físicos, biológicos, sociales) y de que toda realidad es un sistema por el hecho de estar en relación con su contexto, razón por la cual el objeto de conocimiento debe ser estudiado a su vez en relación con tal contexto.

Es, pues, un pensamiento abierto, que rompe con el cuarto precepto lógico o “regla para la dirección del espíritu” propuesta por Descartes: “hacer en todo enumeraciones tan completas y revisiones tan generales que estuviera seguro de no omitir nada” (Descartes, 1981, p. 39). Frente a esta visión cartesiana que busca la integralidad por la vía de la exhaustividad, el pensamiento complejo plantea la heterogeneidad, la interacción, el azar. Y se rige por estos “siete principios guía para un pensamiento vinculante” tal como los resume el propio autor Morin, 81999, 98–101):

El principio sistémico u organizativo “que une el conocimiento de las partes con el conocimiento del todo”.

El principio holográfico de las organizaciones complejas: “la parte está en el todo, pero también el todo está inscrito en cada parte”.

El principio del bucle retroactivo o retroalimentación: “la causa actúa sobre el efecto y el efecto sobre la causa”.

El principio del bucle recursivo: “los productos y los efectos son en sí mismos productores y causantes de lo que los produce”.

- El principio de autonomía / dependencia (auto-eco-organización): “los seres vivos [...] gastan energía en mantener su autonomía. Como necesitan encontrar la energía, la información y la organización en su medio ambiente, su autonomía es inseparable de esta dependencia”.
- El principio dialógico: “la dialógica entre el orden, el desorden y la organización, a través de innumerables inter-retroacciones, está en constante acción [...] El pensamiento debe asumir dialógicamente dos términos que tienden a excluirse entre sí”.

- El principio de reintroducción del que conoce en todo conocimiento: “todo conocimiento es una reconstrucción/traducción que hace una mente/cerebro en una cultura y un tiempo determinados”.

La dificultad del pensamiento complejo es que debe afrontar lo entramado (el juego infinito de inter-retroacciones), la solidaridad de los fenómenos entre sí, la bruma, la incertidumbre, la contradicción. Pero se puede elaborar algunos de los útiles conceptuales, algunos de los principios, para esa aventura, es importante entrever el aspecto del nuevo paradigma de complejidad que debiera emerger.

Así, habría que sustituir al paradigma de disyunción/reducción/unidimensionalización por un paradigma de distinción/conjunción que permita distinguir sin desarticular, asociar sin identificar o reducir. Ese paradigma comportaría un principio dialógico y translógico que integraría la lógica clásica, teniendo en cuenta sus límites de facto (problemas de contradicciones) y de jure (límites del formalismo). Llevaría en sí el principio de la *unitas multiplex*, que escapa a la unidad abstracta por lo alto (holismo) y por lo bajo (reduccionismo).

Al respecto, es importante aclarar que el pensamiento complejo no rechaza la certeza en beneficio de la incertidumbre, la separación en beneficio de la inseparabilidad, ni la lógica para autorizarse todas las transgresiones. Antes, por el contrario, el pensamiento complejo constituye un método de construcción del saber humano desde un punto de vista hermenéutico, o sea, interpretativo y comprensivo, retomando la explicación, la cuantificación y la objetivación. Es un método en cuanto camino que no está hecho ni trazado, sino que se hace caminando (Machado, 1998). Por ende, el pensamiento complejo consiste en una nueva racionalidad en el abordaje del mundo y del ser humano, donde se entretajan las partes y elementos para comprender los procesos en su interrelación, recursividad, organización, diferencia, oposición, y complementación, dentro de factores de orden y de incertidumbre.

Todo pensamiento considerado complejo debe presentar una organización basada en la coherencia; está formada de conceptos ricos y genera un constante movimiento, una necesidad de investigar y explorar, así mismo resulta la importancia de este tipo de pensamiento para estimular el intelecto, el sentido crítico y la creatividad. (Morin, 2000).

De este modo, ayuda a la obtención de un aprendizaje significativo que es la noción del pensamiento complejo, se refiere a la capacidad de utilizar estrategias de pensamiento para resolver problemas donde intervenga esta área que se la ha denominado exacta con la intervención de la Nosología, Epistemología, Pensamiento Complejo. Este último representa el mundo como una gran red de hilos que se relaciona con todos sus componentes, es decir, que

la Matemática como área básica se encuentra presente en todas las demás y enfocada al medio específico donde se desarrolló para ayudar a cubrir necesidades sociales.

Sobre la base de las consideraciones anteriores es importante tener en cuenta las habilidades del pensamiento complejo:

Dialógica: la construcción del conocimiento buscando que las partes se complementen entre sí para alcanzar resultados de mayor impacto dentro de la lógica matemática se la utiliza para desarrollar las habilidades de un pensamiento lógico y concordante (Álvarez Calleja, 1996).

Metacognición: es la autorreflexión para tomar conciencia y mejorar el propio desempeño ante la realidad, es decir, que no solo actuar por impulso si no utilizar la lógica para resolver desde los más complicados problemas hasta los más sencillos.

Metanoia: es la realidad desde la mente; dos o tres perspectivas distintas para generar creatividad e innovación buscando que el conocimiento sea abierto y dinámico, es decir, que los problemas se pueden crear con un toque de dinamismo y ocurrencia.

Autoorganización: es pensar los fenómenos en torno a cómo se organizan, cambian y evolucionan buscando alcanzar metas desde relaciones cambiantes de dependencias con el entorno tratando en sí de buscar varias opciones que se dirijan a un solo objetivo que es la solución del problema planteado.

Hologramática: consiste en construir el conocimiento buscando que el todo quede estructurado en cada parte que esta posibilita el cambio y la innovación; cada proceso que se aplica para la resolución de un problema de lógica debe siempre empezar con partes organizadas estructuradas y llegar a un fin. (Álvarez Ahumada, 2003).

En la formación de estas habilidades es preciso atender la organización adecuada del proceso de enseñanza- aprendizaje en su concepción correcta y sistémica, donde se logre la sistematización y el estudiante sea capaz de transferir el contenido asimilado a la solución de otros problemas y sea aquí donde se enfrente a nuevas contradicciones que le generarán nuevos problemas. En este sentido es preciso significar que el avance intelectual alcanzado en el propio proceso de adquisición de los contenidos, debe propiciar el desarrollo de las habilidades lógicas, las cuales no se han de corresponder de manera directa con una disciplina, sino que cada una de ellas debe contribuir a su logro, pero estas son múltiples y a partir de la formación de ellas, se puede favorecer el desarrollo del pensamiento lógico.

En esta dirección, es esencial tener en cuenta el desarrollo del pensamiento lógico, al cual se atribuye una cualidad: la de ser un pensamiento correcto, ajustado a la realidad. Se caracteriza por clasificar los objetos en clases y categorías y mediante él se llega a la solución de

problemas acercándose cada vez más a la respuesta correcta. El pensamiento lógico actúa sobre las formas lógicas del pensamiento por lo que ahora se comprende con mayor claridad el porqué de la exigencia de su formación y desarrollo en la escuela.

Según las estadísticas de los últimos tiempos, se ha detectado que la educación tradicional tenía una gran falencia en el razonamiento lógico de los estudiantes considerándolos como un objeto de la educación a lo que hoy es tomado como un sujeto capaz de crear su propio conocimiento en base a la experiencia y a la necesidad que cada uno tiene.

En varias provincias del Ecuador, en el sector rural la mayoría de instituciones educativas, carecen de acceso a las innovaciones que se presenta en la educación: recursos didácticos innovados, instrumentos tecnológicos, estrategias metodológicas para el área de Matemáticas. Esto limita la aprensión de conceptos básicos, procesos matemáticos básicos, resolución de problemas sencillos.

De acuerdo al informe de resultados, en lo referente a la comprensión de conceptos básicos, el promedio alcanza el 44.46 %, lo que determina en los otros dominios el mal manejo de estos conceptos, provocando una serie de dificultades que se acusaban proceder de un aprendizaje memorístico de la Matemática. En el dominio de procesos, el promedio refleja el 38.9 %, cifra que se halla ligada a la diferencia en la comprensión de conceptos, y tiene un peso significativo tanto en el desenvolvimiento de la vida cotidiana como para posteriores aprendizajes. En la resolución de problemas sencillos, los resultados son también alarmantes, el promedio es 13.5 % de los estudiantes que resuelven bien los problemas presentados; esto se debe a las deficiencias existentes en la comprensión de conceptos y dominio de procesos. (M.E.C., Pruebas ser, 2008).

Desarrollar el pensamiento lógico matemático constituye hoy una necesidad en la escuela, pues se utilizan las matemáticas en actividades cotidianas: hacer compras, cocinar, conducir o usar un programa informático. Pero no solo cuando se usan números, formas geométricas o gráficos están presentes las Matemáticas; sino cuando se resuelve un problema cotidiano, cuando se realiza una planificación o cuando se persiste en una tarea, se utilizan las Matemáticas. De esta manera se potencia el pensamiento lógico, ese tipo de razonamiento sin el que las Matemáticas no existen y, en una retroalimentación constante, que se desarrolla gracias a “hacer” Matemáticas.

El pensamiento lógico se configura por una serie de capacidades que van desde relacionar, deducir, generalizar o aplicar unas reglas hasta tener un pensamiento reversible o ser capaz de entender las leyes de la lógica como la intersección, la unión o la inclusión. Por otro lado, la

lógica es una herramienta útil para todas las áreas del quehacer humano (personal, profesional y académico). Además, posibilita no solo la resolución de problemas, también fomenta el desarrollo de hábitos y actitudes tan importantes para afrontar situaciones personales de todo tipo.

El pensamiento lógico se enmarca en el aspecto sensomotriz y se desarrolla, principalmente, a través de los sentidos. La multitud de experiencias que el estudiante realiza consciente de su percepción consigo mismo, en relación con los demás y con los objetos del mundo circundante, transfieren a su mente unos hechos sobre los que elabora una serie de ideas a las que podemos llamar “creencias”. De estas percepciones no podemos decir, por su construcción lógica, que sean matemáticas.

El contenido matemático no existe; lo que existe es una interpretación matemática de esas adquisiciones. Esta interpretación se va consiguiendo, en principio, a través de experiencias en las que el acto intelectual se construye mediante una dinámica de relaciones sobre la cantidad y la posición de los objetos en el espacio y en el tiempo. Es por eso, por lo que cada vez más se señala la diferencia entre contenido y conocimiento; con el contenido se hace referencia a lo que se enseña y, con el conocimiento, a lo que se aprende. Un paso más llevará a estudiar la fiabilidad y validez de ese conocimiento. De momento, téngase presente esta sencilla distinción.

La formación del conocimiento matemático es la necesaria distinción entre: la representación del concepto y la interpretación de este a través de su representación. Se suele creer que cuantos más símbolos reconozca el estudiante más sabe sobre Matemáticas y, aunque esto se aleja mucho de la realidad en la que se desenvuelve esta ciencia, no faltan en las escuelas falsas analogías didácticas: “El dos es un patito”. Tal expresión puede implicar el reconocimiento de una forma con un nombre, por asociación entre distintas experiencias del estudiante, pero en ningún modo contribuye al desarrollo del pensamiento matemático, debido a que miente sobre el contenido intelectual al que se refiere, por ejemplo, el concepto dos: Nunca designa a UN “patito”.

En resumen, lo que favorece la formación del conocimiento lógico-matemático es la capacidad de interpretación matemática, y no la cantidad de símbolos que es capaz de recordar por asociación de formas.

Actualmente se ha comprobado la necesidad de subordinar la enseñanza al aprendizaje. Lo importante es ir descubriendo cómo aprenden para que se puedan crear técnicas válidas de cómo enseñar. Para garantizar que se cumpla la influencia señalada, se hace obligado partir

dedos fundamentos principales: por un lado, que sea el estudiante constructor de sus propios conocimientos; por otro, que la comprensión de los conceptos sea anterior al enunciado convencional que se ha adquirido por tradición; primero comprender, después enunciar. Para que estos fundamentos no sean desnaturalizados se tiende a evitar, por parte del profesor/a, toda información verbal no comprendida por el estudiante, partiendo en todo momento del vocabulario que ellos utilizan.

En esta metodología las palabras correctivas: “bien” o “mal” carecen de sentido. Si decir mal obstaculiza el desarrollo personal, decir bien interrumpe el proceso intelectual: y todo ello porque un estudiante o grupo de alumnos han dicho algo que se corresponde con lo que el profesor espera oír. Esta forma de proceder hace gala cada vez más de una psicología del convencimiento dirigida a enseñar que el trabajo escolar consiste en adivinar lo más rápidamente que se pueda lo que el responsable de esa enseñanza obliga a ver ya expresar.

Evidentemente, la escuela en unos años les muestra que la participación es cosa de unos pocos que formulan correctamente lo que el profesor ha creído conveniente seleccionar. Esta constitución de corrupción intelectual produce un efecto adivinatorio e inhibitorio, y toda creatividad, que por naturaleza heredó el estudiante, se convierte en nociva para lo que debería ser investigación y descubrimiento; la esperanza de saber degenera pronto a la decadencia de la razón del programa que ha sido creado por solidaridad a los profesores que no saben qué hacer sin él, cuando la verdadera ventaja de llamarse maestro viene reforzada por seguir al estudiante y no al programa.

Por eso está afectada de falsedad la búsqueda de la razón del profesor en el hacer matemático: porque en este hacer más que la razón existen los razonamientos; y estos son consecuencia del arte de preguntar, de la inclusión de desafíos, de ejemplos y contraejemplos que eduquen un temperamento intelectual capaz de comprender la Matemática a través de la necesidad de pensar.

Generalmente se ha aceptado que el aprendizaje de la Matemática en la etapa infantil se refería al número y a la cantidad, apoyadas principalmente sus actividades en el orden y la seriación, siendo el contar el trabajo máspreciado para la actividad matemática. Hoy, la naturaleza de la enseñanza de la Matemática se muestra diferente: como expresión, como un nuevo lenguaje y un nuevo modo de pensar con sus aplicaciones prácticas a su entorno circundante. Aunque la asociación matemática y el número suele ser habitual, se hace necesario indicar que no siempre que aparece la Matemática se refiere al número, del mismo modo que el hecho de

utilizar números nada puede decir del hacer matemático, si este hacer no ha sido generado por una acción lógica del pensamiento.

El desarrollo del pensamiento lógico-matemático se puede recorrer didácticamente:

- Establecer relaciones y clasificaciones entre y con los objetos que le rodean.
- Ayudar en la elaboración de las nociones espacio-temporales, forma, número, estructuras lógicas, cuya adquisición es indispensable para el desarrollo de la inteligencia.
- Impulsar a los niños a averiguar cosas, a observar, a experimentar, a interpretar hechos, a aplicar sus conocimientos a nuevas situaciones o problemas
- Desarrollar el gusto por una actividad del pensamiento a la que irá llamando matemática.
- Despertar la curiosidad por comprender un nuevo modo de expresión.
- Guiar en el descubrimiento mediante la investigación que le impulse a la creatividad.
- Proporcionar técnicas y conceptos matemáticos sin desnaturalización y en su auténtica ortodoxia.

Los procedimientos que se utilicen para la consecución de los objetivos presentados anteriormente serán válidos en tanto se apoyen lo más posible en el juego, obteniendo como resultado experiencias fructíferas que aseguren la fiabilidad del conocimiento lógico y matemático.

Cada vez más, la comprensión de los conceptos se empareja a la manipulación de materiales capaces de generar ideas válidas sin desnaturalizar el contenido matemático. A este afán de comprensión hay que añadir la necesidad de extensión de los conceptos adquiridos al entorno inmediato en el que el estudiante se desenvuelve, con el claro objetivo de aplicar correctamente las relaciones descubiertas, y descubrir otras nuevas que aporten al conocimiento amplitud intelectual.

El planteamiento didáctico se dirige a utilizar el contenido como medio para obtener conocimiento. Por eso, aprender no consiste en repetir las informaciones escuchadas o leídas, sino en comprender las relaciones básicas mediante la contrastación de las ideas: adquirir hábitos de pensamiento, desarrollar la capacidad creativa, descubrir relaciones, transferir ideas a otras nuevas situaciones, observar hechos, intuir conceptos, imaginar situaciones o, buscar nuevas formas de hacer donde, aparentemente, siempre había una y solo una.

La utilización de materiales y recursos es consecuente en su hacer didáctico con la interpretación que se tenga de la Matemática. Que los materiales “didácticos” se apliquen para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, no significa que cubran los altos desafíos educativos para la intelectualización y aplicación de los conceptos y relaciones. Es la didáctica utilizada la que conducirá, o no, al cumplimiento de tales objetivos.

El empleo del material es sin duda más que necesario. Pero si ha de ser fructífero y no perturbador debe llevar implícito un fuerte conocimiento de los fenómenos intelectuales que se pueden conseguir y de cómo se consiguen.

El material no debe ser mostrado, sino utilizado. Lo que se debe mostrar a la consciencia del estudiante es el conjunto de ideas que, de su manipulación, se generan en la mente, y canalizarlas, en tanto que han sido descubiertas, en el procedimiento matemático.

Una cosa es "enseñar" una situación matemática y que el niño aprenda, y otra, muy distinta, es permitir que manipule, observe, descubra y llegue a elaborar su propio pensamiento. No se debe imponer ningún modo particular para la realización de las distintas actividades. Saber sugerir para que el educando intuya, es lo propio. Como el trabajo activo va dirigido al estudiante, es él quien debe realizar la experiencia y él, quien llegue al descubrimiento por sus propios medios: concediéndole la posibilidad de jugar con las respuestas antes de escoger una de ellas; y, eliminando los condicionantes que sujetan la opción de argumentar sus libres decisiones en la elaboración de estrategias para la resolución de los conflictos cognitivos que se le puedan plantear en relación con el material. Así, la Matemática se presenta como algo delo que se disfruta al mismo tiempo que se hace uso de ella.

El aprender nuevas formas de procesar información contribuye en forma significativa a la formación integral del estudiante porque lo hace capaz de desarrollar procesos cognoscitivos, para mejorar su condición de estudiante y de ciudadano, generando el desarrollo de un pensamiento integrado con las necesidades actuales, relacionando con el vertiginoso avance de la ciencia, tecnologías y el consiguiente cúmulo de información que es necesario aprender a manejar. (M.E.C, Guía Metodológica para la Enseñanza Metodológica, 2009).

El proceso de educación es complejo y de toda la vida ya que el ser humano jamás termina de aprender, es decir, que la vida misma es un aprendizaje y que cada segundo va cambiando la forma de ver la vida. Las teorías referenciadas ayudan a visualizar un aprendizaje basado en un mundo globalizado, que cambia constantemente y que todo está relacionado, lo cual permite establecer una conexión entre individuos y contexto que posibilita preparar sujetos

independientes que puedan enfrentarse a múltiples problemáticas sociales e interpretar su solución desde la complejidad.

CONCLUSIONES

1. Desarrollar el pensamiento lógico matemático constituye hoy una necesidad en la escuela, al considerar este capaz de tratar, de dialogar, de negociar con lo real, desde un razonamiento en base a reglas, técnicas y argumentos aplicado a la Matemática.
2. El proceso de enseñanza-aprendizaje organizado correctamente y de forma sistémica garantiza el desarrollo del pensamiento complejo desde la sistematización de la enseñanza de la lógica matemática.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez Calleja. (1996). Disponible en <URL://dialnet.unirioja.es>. Consultado 2018, enero 15.
- Álvarez, A. (2003). Disponible en URL: <http://www.ologramatica.com>. Consultado 2018, enero 17.
- Andonegui, M. (2005). Desarrollo del pensamiento matemático. Serie No. 1. Federación Internacional Fe y Alegría. Introducción al desarrollo del pensamiento matemático. 30 p.; 21,5 x 19 cm. ISBN: 980 6418 69-7
- Apuntes acerca del pensamiento matemático. Disponible en URL: <http://carlosyampufe.blogspot.com/2009/05/apuntes-acerca-del-pensamiento.html>. Consultado 2017, diciembre 20.
- Becerra, J. M. (s. a). Matemática Básica. Lógica matemática/ soporte magnético/ Cómo desarrollar el pensamiento lógico matemático en la infancia. Disponible en URL: en [Didáctica](#), [Educación infantil](#), [Entre 2 y 5 años](#), [Lógica](#) by [Aprendiendo Matemáticas](#). Consultado 2017, noviembre 30.
- Desarrollo del pensamiento lógico matemático. Educación. Relación con otras materias: Matemática y Razonamiento Lógico (I), Psicología del Desarrollo y del Aprendizaje (I), Desarrollo del Lenguaje y la Lecto – Escritura (0-6 años) (III y IV).
- Fernández, J. A. (2000). Las metodologías para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Congreso Mundial de Lecto-escritura, celebrado en Valencia, diciembre.
- Ministerio de Educación y Deportes. (2005) Currículo de Educación Inicial. Disponible en URL: <http://www.me.gov.ve/index.php>. Consultado 2017, mayo 15.
- M.E.C., Pruebas ser, (2008).
- M.E.C, Guía Metodológica para la Enseñanza Metodológica, (2009)

Morín, E. (1999). La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento. Buenos Aires

Morín, E. (1999). Disponible en URL:http://www.philosophica.info/voces/pensamiento_complejo/Pensamiento_Complejo.html. Consultado 2018, enero 20.

Morín, E. (2000). Disponible en URL: //WWW.MULTIVERSIDADREAL.EDU.MX/QUE-ES-EL-Pensamiento-Complejo. Consultado 2017, noviembre 20.