

El estudio de la matemática educativa y los factores que han provocado fobia y aversión por esta disciplina

Juan José García Díaz

Resumen

El contenido del presente trabajo expone una serie de reflexiones en alusión a la matemática educativa, denotando su conformación mediante un análisis explicativo de las partes que la conforman, así como los actores principales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje: el docente, el alumno y el conocimiento. Se detallan los factores que se presentan en las personas (alumnos) que tuvieron a través de su vida escolar, alguna mala experiencia en su interacción con la matemática educativa, así como la sintomatología derivada de estos, se emite una serie de recomendaciones para preparar al docente en vista de las nuevas generaciones.

Introducción

Algunas situaciones o casos comunes, que el autor del presente trabajo, se ha encontrado a través de su carrera docente con los alumnos, es que ha notado que desde temprana edad, se les inculca primeramente a conocer los números por medio del recitado, luego viene el conteo y después se va descubriendo poco a poco el sistema numérico, este sistema que valdría la pena decir que es posicional y un tanto cerrado o hermético, desde el punto de vista de su escritura.

Desde su lectura funciona así: Cuando se escribe 435, se lee cuatrocientos treinta y cinco. La lectura no es posicional. Si lo fuera se debería leer: cuatro, tres, cinco. Pero, no se lee así. La enunciación de un número implica las descomposiciones aditivas, multiplicativas o ambas al mismo tiempo. La numeración hablada supone siempre una operación aritmética.

En algunos casos se emplea la adición, por ejemplo 1,005. “mil cinco”. Es de manera representativa $1,000 + 5$ y, a veces se emplea una multiplicación: 7,000, es “siete mil”. Esto es $7 \times 1,000$. O bien ambas: 4,800, “cuatro mil ochocientos” es $4 \times 1,000 + 8 \times 100$.

Por otra parte la conjunción “Y”, que representa lingüísticamente la adición, solo aparece cuando se trata de reunir decenas y unidades, y no entre centenas y unidades. Por ejemplo: se lee treinta y cinco, pero no trescientos y cinco. Además los números 11, 12, 13, 14, 15, se leen once, doce, trece, catorce y quince. No haciendo mención a la formación de los mismos. Esto hace que muchos niños los lean como “diez y uno”, “diez y dos”, etc. ¿Qué curioso?

Por otro lado, no es común oír decir a alguien, que nunca le ha gustado la fisiología, la literatura o la psicología. Es innegable que estas ciencias o materias no entusiasman a todo el mundo, pero se debe de entender que algunos cuantos si lo hagan. En cambio, las matemáticas y otras materias con gran contenido matemático, como la física, la química o la mecánica, parecen provocar no sólo indiferencia sino auténtica antipatía.

¿Cuál será el motivo especial, que provoca que la gente abandone las matemáticas en cuanto puede y las recuerden con cierto temor o apatía durante el resto de su vida?

Puede ser el hecho, de que la gente las considere poco atractivas, no se debe tanto a las matemáticas en sí, sino a la experiencia vivida en las clases de matemáticas, y esto resulta más fácil de entender. Como las matemáticas se basan continuamente sobre sí mismas, es importante tenerlas al día a lo largo de todo el aprendizaje.

Por ejemplo, si no se da muy bien la multiplicación de números con dos dígitos, entonces es fácil que no se tenga una buena percepción de la ley distributiva. Sin esto no habría cierta comodidad al multiplicar los paréntesis de una expresión como la siguiente: $(x + 4)(x + 13)$, y entonces existirá cierta incapacidad de entender bien las ecuaciones de primero y segundo grado, y si no se entienden estas, pues no habría cabida para los determinantes.

De alguna manera hay que estar actualizado, pues de vez en cuando se introduce una idea nueva de gran importancia y puede ser mucho más sofisticada que las que la precedieron, y con cada una de ellas aparece la posibilidad de quedarse atrás.

Temas como ejemplos, serían tratar con los números negativos, los números complejos, la trigonometría, el uso de potencias, los logaritmos y los inicios del análisis matemático. Quienes no estén preparados para dar este cambio de conceptos, pues los invadirá la inseguridad en todas las matemáticas basadas en ellos. Poco a poco se acostumbran a entender sólo a medias lo que se explica en clase y, tras unos pocos pasos más en falso, comprueban que incluso la comprensión a medias queda fuera de su alcance. Mientras, ven que otros compañeros del aula siguen el ritmo sin ninguna dificultad. No es de extrañar que las clases de matemáticas se conviertan para mucha gente en una mala experiencia (Glowers, 2001).

¿Será normal esta circunstancia? O ¿las personas ya “nacen” de algún modo anti-matemáticos? El autor de este trabajo considera que cualquier persona que reciba clases personales o particulares de matemáticas desde muy temprana edad, por parte de una persona capaz, competente y entusiasta por la materia, crecerá gustándole esta disciplina. Esto obviamente no es como para hacer una reforma educativa, pero queda como sugerencia para mejorar un poco la enseñanza de las matemáticas.

Matemática educativa y su desarrollo en México mediante unos breves antecedentes.

Antes de adentrarse en el tema, se debe de establecer como menciona Waldegg (1989) que el campo de la investigación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, es una actividad conocida en los países anglosajones como investigación en educación matemática y en otros países europeos como Francia, se considera como investigación en didáctica de las matemáticas, es en México donde se adopta el termino de matemática educativa, donde ya existen tendencias, trabajos y actividades en relación a este objeto de estudio.

La matemática está bien sustentada (Collette 1998) por la participación a lo largo de los años de los grandes matemáticos como Euclides, Arquímedes, Descartes, Newton, Leibniz, Euler, Gauss, Cauchy, Riemann, Weierstrass, Dedekind, Cantor, Hilbert y tantos otros más, pensada como una actividad científica, pero como actividad educativa presenta dos vertientes: la matemática vinculada a la actividad de enseñar y la matemática asociada a la tarea de aprender.

Si la matemática es el objeto de la enseñanza del docente, la intensión de sus acciones consiste en hacer partícipe a las nuevas generaciones de una parte, previamente seleccionada, del conocimiento científico matemático; eligiendo para ello los medios y procedimientos adecuados.

Cuando la matemática es el objeto de aprendizaje del alumno; la meta es construir activamente un significado propio de los diversos temas matemáticos que le permitan; en un momento dado; utilizarlo de manera adecuada en su formación y en su vida personal.

Pero ciertamente es una rama joven del saber: comparada con otras ciencias, como las matemáticas o la física que tienen siglos de desarrollo, la educación matemática está en su primera infancia; pero aun es joven si se le compara con otras disciplinas más recientes como la psicología; esta última le lleva alrededor de un siglo de ventaja. A causa de esta juventud, el sistema de objetivos, metodologías y criterios para validar el conocimiento de la educación matemática, presenta todavía excesiva variabilidad y poco consenso. Adicionalmente, el papel que juega con respecto a las otras ciencias "establecidas" está todavía en discusión.

Las últimas tres décadas han visto crecer y consolidarse grupos en todo el mundo dedicados a la investigación de los problemas asociados a la enseñanza y al aprendizaje de las matemáticas, así como al desarrollo de productos de "aplicación" de los resultados de las investigaciones que permiten contribuir en la solución de estos problemas (Waldegg 1989).

Se debe de entender cómo la formulación de los "problemas básicos", tanto en la orientación, en el fundamento, en la metodología y la organización de la educación matemática como disciplina, a continuación se enlistan estos elementos:

La demostración, la resolución de problemas, la formación y desarrollo del docente, el aprendizaje matemático en edad temprana, la geometría, los factores afectivos y las creencias, el álgebra, el pensamiento matemático avanzado, los estudios socioculturales, los números racionales, no menos importante la evaluación y el conocimiento del docente sobre el pensamiento del joven alumno.

Para comprender mejor cómo se ha problematizado el estatuto de la educación matemática en México, conviene revisar su historia y su desarrollo desde los años setenta, fecha en la que se ubican oficialmente sus orígenes institucionales.

Si bien el arranque de la investigación en educación matemática en México se sitúa a finales de los setenta con la creación de la sección de matemática educativa en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (Cinvestav), no es sino a partir de la década de los ochenta que se puede apreciar avances significativos en el campo, según los siguientes indicadores.

- Al menos 16 grupos de investigación consolidados laborando regularmente en diversas instituciones en todo el país.
- Más de 300 egresados de programas de especialización o posgrado de investigación educativa.
- 5 publicaciones periódicas especializadas con más de años de antigüedad.
- Organización y/o participación regular en diversos eventos nacionales e internacionales.
- Intervención en asociaciones y sociedades de educadores de la matemática nacional e internacionales.

Así, en los estudios correspondientes al nivel de secundaria se empiezan a definir las

disciplinas pero todavía están presentes algunos aspectos más generales del desarrollo individual, como son la resolución de problemas, el razonamiento matemático, el desarrollo de habilidades matemáticas, etc., mientras que en los estudios correspondientes al nivel superior, el trabajo está totalmente determinado por el contenido matemático definido de acuerdo con la división disciplinaria clásica. Así, para los niveles medio y superior, las temáticas abordadas son las siguientes disciplinas: álgebra, geometría, cálculo-análisis y probabilidad.

Campos temáticos en nivel medio superior: razonamiento matemático, cultura y comunicación en el aula, resolución de problemas, habilidades matemáticas, desarrollo curricular, estudios de diagnóstico, evaluación de material didáctico.

En lo que se refiere a las disciplinas, los desarrollos más importantes están concentrados, por una parte, en el álgebra (principalmente para los niveles medios) y, por la otra, en el cálculo (en los niveles medio superior y superior), lo que no es del todo extraño, ya que estas temáticas son las que mayor peso tienen en el curriculum de estos niveles escolares. Los trabajos varían en el tiempo, en lo que se refiere a los aspectos que atraen la atención de los investigadores: hacia el inicio de la década de los ochenta se ve un gran interés en el análisis del curriculum, el diseño y el desarrollo curricular y el análisis de textos en ambas disciplinas (álgebra y cálculo).

El interés evoluciona en el álgebra hacia un enfoque conceptualista primero, después hacia los estudios de errores, para desembocar en los estudios sobre la adquisición del lenguaje algebraico y el uso de ambientes computacionales, para finales de la década. No obstante, el interés por los estudios curriculares renace en el álgebra en los últimos años a causa de las reformas educativas en el país.

Por lo que respecta al cálculo, se pueden identificar dos tendencias que han tomado forma a principios de la década de los noventa, abandonándose los intereses curriculares iniciales. Ambas tendencias se caracterizan por un enfoque conceptualista en la investigación: la primera está centrada en el aprendizaje de conceptos y la

segunda en su enseñanza. Desde luego, el objeto de estudio son los conceptos básicos del cálculo: derivada, integral, función, variable, continuidad, número real e infinito.

Las discusiones sobre la naturaleza de la educación matemática se iniciaron en México, cuando la disciplina alcanzó una cierta masa crítica de investigadores, de métodos y de temáticas. Correspondió a Carlos Imaz, uno de los pioneros de esta disciplina, abrir oficialmente la discusión, proponiendo una "primera concepción global y esquemática del área de matemática educativa....que pueda servir de catalizador hacia otras más amplias" (Imaz, 1987: 267).

En Waldegg (1989) se propone una definición de la disciplina a partir de su objeto de estudio, señalando como principal objetivo de la educación matemática el desarrollo de un cuerpo teórico de conocimientos que expliquen y, por lo tanto, permitan modificar los procesos educativos de la matemática.

Se resalta el hecho de que, a pesar de que la Educación Matemática tiene una gran intersección con las ciencias de la educación, la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, hereda la especificidad de esta última.

Retomando uno de los puntos anteriormente mencionados, la matemática educativa trata de caracterizar un fenómeno tan complejo como es la enseñanza de las matemáticas, es una disciplina que se ocupa del estudio de los fenómenos didácticos ligados al saber matemático.

Por otra parte, describir la enseñanza de las matemáticas es una tarea ardua, imposible de agotar. Por ello, para mirar la enseñanza se requiere una perspectiva específica que permita enfocar aspectos particulares.

Con lo anterior se han presentado diversos fenómenos que se relacionan con la transmisión del conocimiento matemático y que forman parte de la matemática educativa, donde se observa que el bajo aprovechamiento de los alumnos, respecto a

las materias de matemáticas y la deserción escolar en diferentes niveles educativos es multifactorial, en el siguiente apartado se tratara más específicamente.

Actualmente existen muchísimas ramas distintas de la matemática, la sociedad americana de matemáticas es capaz de distinguir hasta 5000 ramas distintas. Sin embargo, todas estas ramas se pueden clasificar de forma general en 7 grandes grupos:

1. La aritmética y la teoría de números: Estas ramas estudian las estructuras de los números y del proceso de contar.
2. La geometría: Esta rama estudia las estructuras de las formas.
3. El cálculo: Esta rama permite tratar las estructuras del movimiento.
4. La lógica: Esta rama estudia las estructuras del razonamiento.
5. La estadística y la teoría de la probabilidad: Estas ramas tratan de las estructuras del azar.
6. La teoría de grupos: Esta rama estudia las estructuras de la simetría.
7. La topología: Esta rama estudia las estructuras de la proximidad y de la posición.

Fuente: El lenguaje de las matemáticas. Keith Devlin.

En esta clasificación hay una palabra que se repite continuamente y es la palabra "estructura". Esta palabra se debe de entender como un conjunto de relaciones abstractas que comprenden y permiten el estudio de los números, de las formas, del movimiento, del razonamiento lógico, del azar, de la posición, de la simetría o de la proximidad, pueden ser reales o imaginarias, visuales o mentales, estáticas o dinámicas, cualitativas o cuantitativas, útiles o solo con un interés recreativo. Pueden tener su origen en el mundo físico, en las profundidades del espacio y del tiempo o provenir exclusivamente de la actividad de la mente humana.

Fobia y aversión hacia el estudio de la matemática educativa.

De acuerdo con la anterior clasificación, es fácil de suponer a estas alturas, como se viene plasmando a lo largo del presente trabajo, que algunos alumnos o personas presenten la siguiente sintomatología:

Un matemafobo es una persona que les tiene fobia a las matemáticas. El matemafobo está plenamente convencido que los genes matemáticos existen. Puede leer una novela de corrido, pero no es capaz de mantener su concentración en un texto técnico-matemático durante más de dos minutos.

Si es cierto que el matemafobo piensa que los genes matemáticos existen y si sus padres son matemafobos, entonces no hay solución; el pobre muchacho estará convencido desde pequeño que no nació para las matemáticas.

La fobia a las matemáticas no es una enfermedad genética. Los padres no tienen más que aceptar que su hijo no nació para las matemáticas y que por consiguiente, en vez de ser ingeniero o economista va a ser abogado, psicopedagogo o médico.

Los genes matemáticos no existen. Ésta es una posición filosófica particular con respecto a las capacidades del individuo, que surge de la posición según la cual desde el punto de vista biológico, todos los seres humanos son iguales mentalmente en el momento de nacer, y las capacidades y prejuicios propios son consecuencia de su desarrollo como personas.

Un grupo de investigadores ha descubierto algo que, para algunas personas, el simple hecho de ver la portada de un libro de matemáticas puede ser tan doloroso como poner la mano en una estufa ardiendo. Del mismo modo, la espera en el aula antes de empezar el examen de álgebra o inclusive antes que llegue el docente de matemáticas, también genera ansiedad. Las personas que sufren de esta ansiedad hacen que el cerebro desencadene una respuesta similar al dolor físico.

“Niveles altos de ansiedad matemática, predicen una mayor activación en la ínsula dorsal posterior, una región de la corteza cerebral relacionada con el dolor cuando se anticipa una tarea matemática”, resumen los investigadores.

Sin embargo, los niveles de ansiedad matemática no se asociaron con ninguna actividad cerebral cuando los voluntarios estaban haciendo los ejercicios.

“Esa ansiedad en la infancia puede afectar a la educación posterior y a la elección de una carrera universitaria u otra”, advirtió Amy Devine, investigadora del Centro para la Neurociencia en Educación de la Universidad de Cambridge, en Reino Unido. (fuente: www.redem.org)

La fobia a las matemáticas afecta a niños y adultos por igual.

Por otro lado, quienes sufren de ansiedad hacia la matemática creen que no son capaces de realizar actividades o asistir a clases que contengan matemática. Con frecuencia los alumnos eligen su carrera basándose en cuánta matemática tiene.

Este no es un problema intelectual sino emocional, cuyas raíces son una enseñanza inadecuada de la matemática o experiencias negativas asociadas a ella (la mayoría ha tenido una experiencia humillante al ser llamado forzosamente al pizarrón para resolver un problema).

Estas circunstancias pueden llevar al estudiante a creer que es de algún modo deficiente en sus capacidades matemáticas. Esta creencia conducirá a un pobre desempeño en pruebas y cursos en general, lo cual conducirá a confirmar esas creencias en su ineptitud.

Este fenómeno se conoce en psicología como la "profecía auto cumplida". El resultado es un círculo vicioso, la ansiedad hacia la matemática obstaculiza el camino del

aprendizaje, conduciendo a una disminución de la autoconfianza en la capacidad para resolver incluso aritmética simple.

Esta ansiedad es una respuesta aprendida, y no un reflejo de la verdadera capacidad matemática de la persona. Estas son algunas fobias matemáticas: obtenidas de <http://teleobjetivo.monteagudo.net/archives/2007/12/03/fobiamat/>

Triscaidecafobia: Fobia al número trece. Es muy habitual que los hoteles, las torres de oficinas y/o departamentos no tengan piso 13, o que los aviones no tengan la fila 13. El motivo es la superstición en torno a este número, considerado culturalmente como portador de mala suerte. En muchos casos, la superstición llega a convertirse en una auténtica enfermedad y quien la padece evitará a toda costa entrar en contacto con este número.

Tetrafobia: Fobia al número cuatro. En los países orientales (China, Japón, Corea, ...) el número de la mala suerte es el cuatro, así que la Tetrafobia es el equivalente oriental de la propia Triscaidecafobia. Así, en China es habitual que los hoteles no tengan cuarto piso.

Hexakosioihexekontahexafobia: Fobia al 666. El 666 está considerado el número del anticristo, así que mucha gente le ha desarrollado verdadera fobia. El caso más conocido es el de Ronald Reagan, que hizo cambiar el número de su domicilio de 666 a 668.

Aritmofobia: Miedo en general a los números. Quién la padece, le tiene un miedo irracional a los números; esta fobia se podría considerar un caso extremo de manía a las matemáticas.

En el mismo sentido existe el término aversión, este término es aquel que se utiliza para referirse a un sentimiento negativo que una persona puede tener respecto de otra persona, de un objeto, de una situación o de la matemática misma. La aversión, a

diferencia de otros sentimientos negativos, se basa en cierta irracionalidad o en cierta falta de dominio que la persona tiene sobre esa sensación. En realidad, la mayoría de las sensaciones o sentimientos negativos esconden cierta irracionalidad o trabajan sobre la mente a nivel inconsciente, por lo cual no es fácil, como en el caso de la aversión, descifrar completamente a qué se deben. Fuente: www.teleobjetivo.org/blog/fobia-a-las-matematicas.html

La idea de aversión se diferencia, por ejemplo de la idea de repudio, ya que esta última suele relacionarse con cierta elección consiente de la persona sobre el objeto que genera malestar (por ejemplo, cuando se repudia a las personas que maltratan a los animales). Sin embargo, la aversión da una idea de un sentimiento interno que la persona no sabe y que ni puede explicar bien además de que no lo puede controlar, por lo cual surge cada vez que se piensa en el objeto de disgusto en cuestión.

Todas las personas presentan en mayor o menor medida algún grado de aversión, destinada hacia algo o alguien: algún alimento, algún insecto, algún tipo de personalidad, algún acto o circunstancia, pero cuando la presenta directamente hacia el cálculo, manejo de números y abstracciones se denomina aversión pedagógica matemática. Esto no significa necesariamente que la persona no pueda vivir normalmente con esa aversión.

Sin embargo, hay casos en los que esa aversión es inexplicable y la persona no puede controlar efectivamente su sensación de malestar o disgusto por lo cual se ve confrontada a sufrir o a evitar situaciones en las que ese objeto de aversión aparezca.

En muchos casos, la aversión se puede convertir en una obsesión o manía y podría dificultar seriamente la vida de una persona.

(fuente:<http://www.definicionabc.com/general/aversion.php#ixzz2pkrzqdn1>)

Factores que causan estas antipatías al estudio de la matemática educativa.

Indudablemente no debe de ser fácil padecer alguno de los síntomas antes descritos, pero ¿qué consecuencias o factores se derivan? Ciertamente uno es el rechazo categórico, pues desde niños el estudio se presenta de manera impositiva aunado a una evaluación profundamente punitiva. En ese sentido al rechazo también, y la poca motivación expresada por los docentes para asumir con responsabilidad su participación en cursos de formación docente, talleres, seminario o foros para la mejora de su práctica docente en esta disciplina.

Así mismo los mitos, tabúes y falsas creencias que sobre la matemática y su didáctica se ciernen, son prejuicios que no son objeto de discusión pedagógica por las autoridades escolares. Debido a esto, tantos alumnos que ingresan a la educación superior a enfrentar una carrera profesional, a partir de una experiencia escolar cargada de desinformación matemática, imprecisiones en el pensamiento lógico-matemático y carente de identidad matemática, produciendo así una profunda predisposición negativa.

En ese mismo orden, una enseñanza de la matemática sin sentido, sin vinculación con la vida, desconectada de la realidad del joven alumno, afecta su particular razonamiento lógico-matemático, pues el denota a un profesor metido en sus monólogos con el pizarrón, demostraciones solo para él y nadie más, ignorando a los alumnos que solo le ven su espalda.

Es bien sabido que la matemática educativa es espinosa y compleja, tanto para aprender como para aprender a enseñarla, esto genera una exclusión social al contribuir a expulsar del sistema escolar a los alumnos a los que en determinados casos, le será negada su preparación profesional para el desempeño ocupacional posterior, otra situación que se desprende es la deserción escolar al sentirse en un ambiente de rechazo lento y paulatino que va desembocando en desencanto, desinterés y falta de motivación por la matemática.

Resulta difícil entender bien para algunos, porque la matemática es muy importante actualmente, si se tiene presente a las divisiones de tres cifras, las raíces cuadas y las integrales triples; al no tener gusto por los números y los cálculos, se dice que son personas anuméricas, pues se debe de considerar que lo que más causa ruido al hacer esta investigación, es que se ha separado a la mayoría de la gente de la función más importante de la matemática: enseñar a razonar, a desarrollar su pensamiento lógico matemático; a evaluar y a escoger. Y los matemáticos tienen alguna culpa de esto, pues es un error pensar que las matemáticas son solo para los matemáticos.

Menciona Allen, Jhon (1990) que una persona anumérica es aquella que desde el punto de vista de las matemáticas es analfabeta, independientemente de su capacidad para desenvolverse en otros campos y de su nivel de formación, pues no tan fácil podrá digerir por ejemplo, que la agricultura apareció hace unos 300 mil millones de segundos (diez mil años), la escritura hace unos 150 mil millones de segundos y la música rock tan solo unos mil millones de segundos. Que el precio del pan suba un 6% no significa que los autos vayan a subir también un 6%.

Si una empresa crece hasta un tamaño veinte veces mayor que el que tenía al empezar, las proporciones relativas a sus distintos departamentos no tienen por qué seguir siendo las mismas.

Para poder tomar decisiones acertadas en la compleja sociedad del conocimiento, es muy útil pensar en las matemáticas. Las personas anuméricas tienen una marcada tendencia a personalizar: su imagen de la realidad, pues está deformada por sus propias experiencias, que la impulsan a no tener el gusto por la matemática.

Conclusiones

Partiendo de la siguiente pregunta: ¿Cómo se enseña y cómo se aprende la matemática hoy?, Se tendría como respuesta que los alumnos culpan a la mala enseñanza de los docentes de la escuela, los docentes al poco interés y estudio por parte de los alumnos, la sociedad culpa al sistema educativo y el sistema educativo culpa a.. o más bien ¿debería de reformarse?.

¿Será cierto que los alumnos no estudian lo suficiente?. Porque también se podría pensar que los contenidos no se adaptan a su edad, o tal vez los docentes solo transmiten los conocimientos sin la debida motivación y no la enseñan de manera comprensiva, pues el alumno debe de entender y comprender qué herramientas son necesarias para resolver ciertos problemas y distinguirlos de otros, que emplean otras herramientas y procedimientos. Pueden presentar datos de más o de menos, una, varias o ninguna solución, establecer que tiene la posibilidad de buscar; crear y validar un procedimiento y la solución.

La inteligencia lógico matemática es otra cuestión ineludible, pues tiene que ver con la habilidad de procesar y pensar en términos de números, y la capacidad de emplear el razonamiento lógico. Pero este tipo de inteligencia va más allá, pues establece la capacidad de entender y manejar conceptos abstractos en la lógica de forma esquemática (el cálculo; las cuantificaciones, proposiciones etc.) y la técnica (habilidad práctica para el manejo de procedimientos matemáticos).

Todas las personas tienen la capacidad de desarrollar este tipo de inteligencia, este desarrollo depende de la estimulación recibida, pues esta capacidad se puede y se debe de entrenar, con una adecuada motivación a temprana edad, se consiguen importantes logros y beneficios.

La inteligencia lógico matemática según Blanco, Hilbert (2011) contribuye a:

- Desarrollo del pensamiento y de la inteligencia.

- Capacidad de solucionar problemas en diferentes ámbitos de la vida, formulando hipótesis y estableciendo predicciones.
- Fomenta la capacidad de razonar, sobre las metas y la forma de planificar para conseguirlo.
- Permite establecer relaciones entre diferentes conceptos y llegar a una comprensión más profunda.
- Proporciona orden y sentido a las acciones y/o decisiones.

Al adentrarse en el estudio de la matemática, el texto de los axiomas, postulados, teorías y los problemas matemáticos, se deben de leer varias veces para lograr su comprensión. Al menos que se conozca el significado de los conceptos, es imposible comprender el significado del texto. Algunos de los conceptos son conocidos y en muchos casos cada texto trae otros nuevos. Por consiguiente es necesario conocer (sobre todo comprender el significado de cada uno de estos nuevos conceptos).

Por otra parte, en la mayoría de los casos el texto también involucra resultados. Los resultados son afirmaciones acerca de los objetos matemáticos representados por los conceptos. Estos resultados son el conjunto de afirmaciones verdaderas acerca de estos objetos. Cada uno de los resultados tiene una justificación. Para la mayoría de los cursos de matemáticas es necesario reproducir estas justificaciones, pues al poder interpretarlos se entiende el alcance de los mismos.

Otro punto importante es que los textos presentan técnicas. Las técnicas se refieren en general, a maneras de resolver problemas. Las técnicas no aparecen de la nada, son consecuencia lógica tanto de los conceptos como de los resultados que se han presentado en el discurso. Muestran la forma práctica en que se pueden utilizar los conceptos y los resultados y, por consiguiente, dependen directamente de ellos.

En cuanto a los ejemplos, el texto del problema presenta instancias particulares, ya sea de los conceptos que se han introducido o de las técnicas por medio de las cuales se pueden resolver problemas. Y finalmente, los ejercicios.

Estas características además de la forma de enseñar y la forma de aprender que encierra la matemática educativa, parecen indicar que si bien éstas son "creadas" por la

mente del hombre y ciertas características de las mismas (como la notación simbólica) son sin duda una invención humana, las estructuras a las que representan, relacionan y cuantifican correctamente para explicar el comportamiento del mundo físico.

Para buscar una mejor comprensión y reforzar la manera de enseñar y aprender, es conveniente adentrarse en el diseño de unidades didácticas, buscar diseños de situaciones problema que proporcionen experiencias significativas, efectuar cambios metodológicos en el aula, buscar literatura actualizada, hacer partícipe al alumno a que descubra sus avances de una manera clara y amena, motivarlo de manera positiva a través de la resolución de ejercicios acordes, que el establezca poder quitar el velo de la creencia impositiva, de la negativa y el conformismo derrotador del estudio de la matemática.

Bibliografía

- Allen Paulos, Jhon. (1990). *El hombre anumérico*. España: Tusquets editores.
- Blanco Álvarez, Hilbert. (2009). La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela. *Revista Educación y Pedagogía, Medellín, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación*, vol. 23, núm. 59, pp. 59-66.
- Collette, Jean-Paul. (1998). *Historia de las matemáticas, vol. 1*. España: Siglo veintiuno editores.
- Devlin, Keith. (2002). *El lenguaje de las matemáticas*. España: Ma non troppo.
- Gowers, Timothy. (2008). Matemáticas. Una breve introducción. Alianza editorial. *Revista Iberoamericana de educación matemática*, número 15, página 6.
- <http://teleobjetivo.monteagudo.net/archives/2007/12/03/fobiamat/>
- <http://www.redem.org/articulos/fobias/marysolorzano/>
- <http://www.definicionabc.com/general/aversion.php#ixzz2pkrzqdn1>
- Imaz, Carlos. (1987). ¿Qué es la matemática educativa? *Memorias de la I Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa*. pp. 267-272. Mérida, Yuc.,
- José, Pedro. (2005). La educación matemática como factor de deserción escolar y exclusión social. *Revista venezolana de educación (Educere)* v.9 n.29 Mérida.
- Waldegg, Guillermina. (1989). La evaluación del trabajo académico en Matemática Educativa. *Avance y Perspectiva* 39, vol. 8, pp. 53-56.