

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN EN EL ESTADO
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN BÁSICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN PRIMARIA
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA
COORDINACIÓN ESTATAL DE LOS CÍRCULOS DE ESTUDIO MATEMÁTICO**

**ENSAYOS:
“EL LENGUAJE MATEMÁTICO”**

NOVIEMBRE DE 2015

SECTOR 17

**SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN
JEFATURA DE SUPERVISIÓN ESCOLAR 17**

**LENGUAJE MATEMÁTICO
ENSAYO**

**Roberto Villa Calderón: Coordinador Estatal de Círculo
de Estudio Matemático de la Dirección de Educación
Primaria.**

**Profr. Francisco Mendoza Arias ATP
Jefatura de Supervisión Escolar 17**

La Huacana, Michoacán, a 26 de octubre de 2015.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo consiste en una serie de reflexiones en torno a los obstáculos en el aprendizaje de las matemáticas que se relacionan con la traducción, del lenguaje cotidiano en que se plantea un problema matemático escolar, al lenguaje matemático y la fase de modelado necesaria para la resolución.

Es probable que la influencia del lenguaje no haya recibido mucha atención en la investigación de la matemática educativa, a pesar de los indicadores al respecto de su importancia como mediador de los procesos de aprendizaje complejo, por lo que su estudio podría arrojar información valiosa para determinar su influencia y elaborar estrategias y materiales que atiendan esa situación. Palabras clave: Lenguaje matemático, obstáculos, sistemas o registros de representación semiótica.

Existen diversos factores que influyen en la comunicación en el aula, pero entre ellos es decisiva la dificultad que tiene para los alumnos el lenguaje matemático. Aprender dicho lenguaje no se presenta como una tarea fácil; el alumno se enfrenta a un lenguaje formal, dominado por un gran número de normas que le confieren gran rigidez.

Pero muy pocos alumnos son capaces de realizar esta traducción. Se considera que aquí surge el verdadero problema; la mayor parte de los alumnos consigue aprender los símbolos y la estructura del lenguaje matemático pero no aprende a “hablar matemáticas” o el idioma algebraico, porque no llega a alcanzar un nivel comprensivo del lenguaje.

Este problema de comunicación compete, por tanto, al alumno que debe implicarse en el proceso de aprendizaje del lenguaje matemático y al profesor, que debe esforzarse, en primer lugar, en descubrir qué quieren decir los alumnos cuando dicen lo que dicen. El reconocimiento de este problema no es nuevo. En definitiva, el lenguaje matemático constituye en sí mismo un obstáculo para el aprendizaje de las matemáticas y las ciencias.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....2

CONTENIDO

EL LENGUAJE DE LA MATEMÁTICA.....4

LENGUAJE MATEMÁTICO.....5

CONCLUSIONES.....8

EL LENGUAJE DE LA MATEMÁTICA

Que es el lenguaje

Cuando hablamos de lenguaje nos referimos al proceso cognitivo que lleva una actividad simbólica o de la representación del mundo.

A través de la representación simbólica se expresan un conjunto de sonidos y palabras con base al pensamiento.

Símbolo-significado.

Un símbolo es un sonido o algo visible, conectado mentalmente a una idea. Esta idea es el significado del símbolo. Skemp (1999). Un significado es el contenido asignado a una expresión. Godino (2002)

Según skemp, un símbolo debería tener asociado un solo significado, o bien, que varios símbolos le puede corresponder a un solo significado, o bien, que a varios símbolos le puede corresponder un mismo significado. Pues entonces, podemos relacionar esta idea, con la definición de función.

En donde a cada elemento del conjunto de partida (símbolo) le corresponde solo un elemento del conjunto de llegada el autor. Veamos entonces los que nos quiere decir skemp a cerca del símbolo y el significado:

Interpretando las ideas de skemp; el autor propone los siguientes ejemplos: **adición, puede suceder que, en una misma situación de clase participantes usen el término “grupo” con dos significados distintos. Reunión de personas.**

El lenguaje matemático es una forma de comunicación a través de símbolos especiales para realizar cálculos matemáticos; no se aprende siguiendo reglas estrictas. Ese proceso lo afecta naturalmente el habla matemática. El lenguaje natural el habla matemática.

El lenguaje natural trata del mundo que nos rodea, se utiliza en la comunicación cotidiana y en el discurso en el aula para explicar nuevos términos y conceptos.

LENGUAJE MATEMÁTICO

Las matemáticas de como sistema de conocimiento bien estructurado tiene su propio lenguaje que ha sido desarrollado a lo largo de la historia, a diferencia de otras ciencias el lenguaje matemático tiene el propósito de caracterizar los hechos y las reglas de razonamiento con precisión.

El lenguaje escrito cualquiera es un conjunto de símbolos estructurados en una sintaxis que permite manejar que permite manejar irrealidades y comunicarlas.

También es un conjunto de símbolos que lógicamente fija los conocimientos sobre las relaciones y conexiones entre los objetos y procesos del mundo real y sus propiedades.

En la consecuencia que los números y sistemas de numeración dan origen al lenguaje numérico, los objetos geométricos tales como los puntos, líneas, polígonos, etc. Y las relaciones entre ellos dan origen del lenguaje geométrico o lenguaje algebraico.

La traducción del lenguaje cotidiano al lenguaje matemático es un proceso mental que conduce a convertir un problema opaco de la realidad en un problema clarificado matemático, de modo que resolviendo éste se consiga una solución.
(CIVE 2005 congreso internacional virtual de educación)

Las matemáticas tienen, como la mayoría de las ciencias, un lenguaje particular que simplifica la comunicación u designa de manera exacta, sin posible confusión sus contenidos.

El lenguaje matemático consta de un conjunto de signos y caracteres gráficos, definidos y utilizados tienen una tarea determinada y unívoca. Es poco usual que los estudiantes pre universitarios de las matemáticas utilicen la simbología matemática de manera rigurosa lo cual conlleva a una serie de deficiencias en su

comprensión de nuevos conceptos en la universidad y llevan al fracaso la comunicación entre profesor y alumno (**Ortega y Ortega, 2001**).

Debido a la importancia que tiene el lenguaje en el desarrollo cognitivo, para identificar la influencia de los procesos de traducción del lenguaje cotidiano al lenguaje matemático y viceversa, en el aprendizaje de la geometría euclidiana de los estudiantes, se buscarán las posibles explicaciones en la teoría sociocultural propuesta por **Vigotsky (1982)** que realiza el papel del lenguaje de la cultura como signos mediadores y como estos influyen en la gran medida para lograr aprendizajes complejos.

De la misma manera la importancia a la interacción social en el aprendizaje y como esta ayuda al desarrollo de las habilidades lingüísticas del alumno.

El juego de lenguaje, caracteriza a un grupo en particular constituye un sistema de comunicación en uso de un contexto determinado. Un lenguaje universal, o la formalización del lenguaje en el aula, son absurdos si se piensa en la educación en el marco de una institución escolar (e incluso en el contexto social.) **Serrano y Col. (2010)**.

Los juegos de lenguaje abren varios puntos de vista que pueden ser importantes para la interpretación de formulaciones teóricas en educación matemática y de la práctica en sí.

Pueden ilustrar: la extensión y uso del vocabulario matemático. La concepción de la comunicación.

Forma de intercambio comunicativo entre sus miembros.

Formas de razonamiento matemático.

El mismo concepto de actitud- crítica que se pudieran manejar-desarrollar.

El lenguaje matemático es considerado como un lenguaje en los significados, se explican en un plano lógico y el aprendizaje de este lenguaje, se concibe como una interpretación analítica del significado, sin embargo en la enseñanza de la matemática no existen significados absolutos, el contexto sociocultural en el que

se desenvuelve el estudiante será un factor importante en la construcción del significado que le da a la matemática que está aprendiendo. Por esto el estudiante está obligado a adquirir destrezas y habilidades, por tanto va mejorando la capacidad de pensar, razonar, reflexionar e interpretar el mundo que le rodea. Por consiguiente el niño, va construyendo sus propios conocimientos, claro está, con la ayuda del docente para impulsar el desarrollo del pensamiento lógico.

CONCLUSIONES

El lenguaje matemático tiene peculiaridades que lo hacen diferente del lenguaje común. En las matemáticas hay términos técnicos que, utilizados en el lenguaje cotidiano, pueden tener diferentes interpretaciones lo cual puede incidir sobre el éxito o fracaso en la solución de problemas.

En los últimos años se han investigado los obstáculos del lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas, particularmente en la resolución de problemas expresados verbalmente.

Sin embargo es probable que la influencia del lenguaje no haya recibido mucha atención en la investigación de la matemática educativa, a pesar de los indicadores al respecto de su importancia como mediador de los procesos de aprendizaje complejo, por lo que su estudio podría arrojar información valiosa para determinar su influencia y elaborar estrategias y materiales que atiendan esa situación.

El interés en estudiar la influencia que tienen aquellos relacionados con los procesos de traducción del lenguaje matemático al lenguaje cotidiano y viceversa, incluyendo las actividades de modelaje, se basa en el empleo del lenguaje como mediador de los procesos de pensamiento superior ya que la comprensión de cualquier procedimiento o problema matemático implica una interpretación mediada por el lenguaje.

SECTOR 28

EL LENGUAJE MATEMATICO

Cuando iniciamos nuestra labor como docentes, desde ese primer día en que fuimos designados a algún grado en específico dentro de la instrucción primaria, nos enfrentamos a una serie de retos metodológicos, y entra en juego necesariamente la formación que recibimos en la escuela Normal, y desde luego, la voluntad y disposición que mostramos ante el conocimiento siendo aún alumnos de la misma.

De hecho, reviste una importancia sustantiva dentro del campo de la enseñanza la capacidad que mostramos como alumnos normalistas para recibir la información, interactuar con ella, razonar y reflexionar para llegar al entendimiento tanto de los procesos y los estilos de aprendizaje de los niños, como de la propia metodología que deberemos implementar al momento de abordar tal o cual contenido, específicamente en la asignatura de matemáticas.

Ciertamente, el lenguaje matemático suele ser confuso para la mayoría de los niños, y en ello entran en juego la familia, el medio en el que se desenvuelve, la manera en que el pequeño interactúa o participa en la compra de artículos para el hogar y sobre todo, la perspectiva que tiene el docente sobre lo que el chico sabe o con qué conocimientos llega al primer grado, o a cualquier otro.

En un proyecto de investigación aplicado por David Block y Martha Dávila sobre la formación de maestros, se les pidió a los docentes de una escuela que les plantearan a sus alumnos un problema que no les hubieran enseñado a resolver con el objeto de ver cuáles serían los recursos que los pequeños aplicarían para darles solución; la maestra de primer grado argumentó ante la petición “A los niños de primer grado no se les puede poner un problema porque aún no tienen el concepto de número y todavía no pueden identificar los números del 1 al 100”.¹

Sin embargo, señalan los autores que la profesora finalmente accedió a realizar la actividad; el procedimiento, descrito paso a paso, arroja un desenlace sorprendente: los chicos no solo manejaban numeraciones pequeñas, sino que eran capaces de manejar adiciones y sustracciones hasta el número 500 y todo el proceso era realizado mentalmente, lo que demostraba claramente que los niños, gracias a las experiencias cotidianas, eran capaces de explicar con cierta claridad los procesos que estaban aplicando para llegar a la solución de lo que la maestra les planteaba.

Ahora bien, iniciemos con la comprensión de lo que son las matemáticas: el diccionario lo define como “ La ciencia deductiva que se dedica al estudio de las

¹. Vid. David Block y Martha Dávila, La matemática expulsada de la escuela.p.17

propiedades de los entes abstractos y de sus relaciones” 2. entendiendo como entes abstractos a los números, los símbolos y las figuras geométricas.

Para ello confrontemos el concepto que David Block y Martha Dávila definieron como “saber matemáticas”: Tener la capacidad de usar flexiblemente herramientas matemáticas para resolver los problemas que se nos presentan en nuestra vida” 3.

Si partimos entonces de la idea de que para formalizar la matemática debieron pasar miles de años y muchas de las culturas aportaron sus avances, estos se fueron dando a conocer, se recopilaron y surge pues la matemática como ciencia exacta, ¿No serían matemáticas el uso del razonamiento informal para darle solución a un problema y en el que no se usaran números, símbolos y/o figuras geométricas?. Es decir, que todo el proceso fuera mental y para dar a conocer los resultados solo se usara el lenguaje.

Recordemos que quienes inventaron las primeras matemáticas fueron generando ideas y fueron creando procesos, todos ellos informales, para resolver problemas reales, que le afectaban o que incluso, de la solución dependía su vida.

Así, ¿Cuál es entonces el lenguaje matemático que nos han heredado los pioneros en la materia?. Luego, ¿Cuál es su función y aplicación? y ¿qué es lo que da sentido al uso de los algoritmos?

Primero veamos que gracias a que cada signo, número, símbolo o figura geométrica responde a un sustantivo, es que podemos entender de manera apropiada ese lenguaje, por ejemplo:

Números naturales: los que parten desde el cero hasta el infinito, ejemplo: (0,1,2,3,4,5....)

Números enteros positivos: los que parten del cero al infinito, ejemplo: (0,1,2,3,4,5,6)

Números enteros negativos: los que son menores que el cero y además se les condiciona al signo negativo, ejemplo: (-1,-2,-3,-4,-5,)

Fracciones: los que representan a una parte del entero, pero que además sufren otras clasificaciones.

2. Wikipedia, la enciclopedia libre. Internet

3. David Block y Martha Dávila. “Las matemáticas de Margarita”, La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. P. 10

Algoritmo de la división: $\underline{\quad} 5 \underline{\quad}$ cociente
 100 | 500 divisor | dividendo
 000 residuo

Y muchos otros conceptos más, como, suma, resta, multiplicación, división; 

     , mayor que, menor que; cuadrado, rectángulo, círculo, triángulo, trapecio, trapezoide, pentágono, exágono, octágono, decágono, pirámide, cubo, radio, diámetro, tangente, cuerda, abscisa, segmento, recta, vertical, horizontal, perpendicular, paralelas, área, volumen, etc, etc.

Ante esta impresionante cantidad de conceptos que se han ido construyendo a lo largo de la historia del hombre y que necesariamente deben formar parte del lenguaje matemático de los niños al ir cursando los diferentes grados es como damos respuesta a la primera pregunta.

Para contestar la segunda, retomaremos lo descrito por David Block y Martha Dávila, al respecto comentan: “Basta con destacar la evidencia de que una persona no pueda, ni a los largo de toda su vida, reconstruir los conocimientos que muchas personas han construido a los largo de miles de años. Los algoritmos que se nos enseñan en la escuela, por ejemplo, son herramientas matemáticas poderosas porque permiten resolver una gran variedad de problemas de una manera más económica, más rápida, y permiten también, gracias al lenguaje con el que se expresan, comunicar a los demás con precisión los procedimientos que empleamos” 4.

Ello devela la diferencia que existe entre el lenguaje matemático empleado por las personas que no tuvieron la oportunidad de acudir a la instrucción formal que se recibe en la escuela y las que si la tuvieron.

Sin embargo, el hecho de no acudir a la escuela no implica que los analfabetas no sepan resolver problemas matemáticos; la necesidad de su uso en la vida cotidiana ante la infinidad de problemas que han debido resolver de modo no canónico, les ha desarrollado la habilidad de inventar, de crear procesos muy válidos.

A menudo los docentes olvidamos precisamente que los niños al llegar a la escuela ya traen cargas cognitivas que no nos molestamos en indagar y que al hacerlo, ponemos en práctica metodologías herméticas, cerradas, irracionales y

4. Ibid., p 10 y 11.

metódicas que traen como resultado el aburrimiento, el estrés y la idea de que las matemáticas son complicadas.

Por tanto, olvidamos de pronto que la manera más sencilla de aprender matemáticas es “hacer matemáticas de manera libre”, es planteando problemas adecuados al nivel de madurez mental del niños, acordes al grado que cursan y apoyándonos en los conocimientos y las experiencias que ya poseen.

Asimismo, se debe promover el debate, la discusión y la refutación, cuyo resultado será construir con sus semejantes un camino primeramente no canónico para resolver tal o cual problema. Y acordes a los propósitos educativos, sean capaces de explicar con claridad sus ideas haciendo uso del lenguaje matemático formal, del que se irán apropiando conforme cursen por los grados subsecuentes.

Ahora bien, respecto a la tercera pregunta, baste recordar que el analfabeto usa procedimientos informales, razonados por supuesto, que requieren de práctica e inteligencia, pero ello les lleva más tiempo para su resolución y les obliga a almacenar bloques de información que luego juntan para dar forma al resultado.

En cambio, el uso de algoritmos para resolver esos mismos problemas simplifica en tiempo y en forma la propia solución; así pues, ¿Qué es lo que le da sentido al uso de los algoritmos?, 2 cosas, la primera es que el algoritmo se usa o existe o está ahí precisamente por el problema que permite resolver; y la segunda porque sustituye los procedimientos largos, sistemáticos e informales con que se resolvía algún problema antes de la invención del “algoritmo”.

Finalmente, los programas de los 6 grados de primaria hacen énfasis en que el alumno debe ser capaz de explicar sus propios procesos de razonamiento que emplea al darle solución a un problema planteado, real o ficticio. Para ello revisemos los propósitos del estudio de las matemáticas en el programa de estudio 2011, guía del maestro, de cuarto grado.

- Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, así como elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos.
- Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución.
- Muestren disposición hacia el estudio de la matemática, así como al trabajo autónomo y colaborativo. 5

Ello nos indica que el lenguaje matemático que va adquiriendo el alumno a lo largo de su formación, se fortalece mediante el debate, la discusión, la confrontación de ideas y la formulación de hipótesis, esto le permitirá sin duda probar, demostrar y/o refutar.

En este sentido, David Block y Martha Dávila expresan: “En ese debate, y en los intentos de probar y refutar, los alumnos aprenden a explicar sus ideas, socializan sus hallazgos y se forman, poco a poco en el arte de demostrar”⁶

Me atrevo a afirmar que el fracaso que experimentan los alumnos en el manejo de las matemáticas, en la adquisición y fortalecimiento de un lenguaje matemático bien estructurado y en el NO saber utilizar los algoritmos adecuados para resolver un problema real, radica sobre todo en el manejo metodológico del docente al “enseñar” matemáticas, en el “olvido” que experimenta cuando quiere que el niño resuelva una situación desde el primer momento en que ingresa al aula, y la manera en que debe ser utilizando (según el docente) es usando algoritmos.

Se torna necesario entonces revisar nuestros enfoques, nuestros saberes, checar nuestras propuestas metodológicas para encontrar las deficiencias y las fallas y poder entonces, con toda certeza, una metodología que realmente movilice al alumno, que le haga disfrutar de las matemáticas y que le lleve al logro de los propósitos educativos.

6. David Block y Martha Dávila, *op. Cit.* P. 24

NOÉ BARAJAS CEJA

A.T.P, JEFATURA DE SECTOR No. 28 DE PRIMARIAS

CD. LÁZARO CÁRDENAS, MICH.

SECTOR 40

LENGUAJE MATEMATICO



© Mary Anne Lloyd/Laughing Stock

INTRODUCCION

Dentro de los estándares curriculares de matemáticas se tiene la visión de una población que sabe utilizar los conocimientos matemáticos esperando que los alumnos aprendan en cuatro periodos escolares, que los lleven a altos niveles de alfabetización matemática estos son: El sentido numérico y pensamiento algebraico; Forma, espacio y medida; Manejo de la información y Actitud hacia el estudio de las matemáticas.

El término lenguaje es bastante ambiguo. Se usa tanto para denotar la función comunicativa entre individuos, como para denotar un particular sistema de signos o símbolos o para describir el uso que se le da a este sistema en un contexto determinado. Ferdinand de Saussure en su curso de lingüística general (1945) concibe al lenguaje como constituido por dos entidades complementarias: lengua (la *langue*) y habla (la *parole*).

En cuanto al progreso que se espera del alumno es que pase del lenguaje cotidiano a un ***lenguaje matemático*** para explicar procedimientos y resultados, que amplíe y profundice los conocimientos, de manera que se favorezcan la comprensión y el uso eficiente de las herramientas matemáticas y avance desde el requerimiento de ayuda al resolver problemas hacia el trabajo autónomo.

LENGUAJE MATEMATICO

Las matemáticas son un producto del quehacer humano y un proceso de construcción el cual está sustentado en un **Lenguaje Matemático**, desde el inicio de nuestra vida escolar se nos enseña lo que son los números los cuales surgieron por la necesidad de contar. Por ejemplo 1,2,3,4,5 sin esta simbología que ahora es universal seguiríamos utilizando símbolos poco viables para realizar las distintas operaciones que hoy conocemos.

La terminología utilizada en matemáticas para referirse a distintas figuras, formas, líneas o elementos en una operación es completamente esencial para irnos adentrando en lo que son las matemáticas y hacer de esta una forma más estructurada y más formal para trabajarla.

Contar con las habilidades, conocimientos y formas de expresión que la escuela proporciona, permiten la comunicación y comprensión de la información matemática presentada a través de medios de distinta índole.

El lenguaje matemático dentro de la escuela primaria se va adquiriendo de forma gradual, por ejemplo en primer grado los alumnos conocen los números, sus agrupamientos, su lectura y escritura, su orden, su antecesor y sucesor. Y su valor posicional y durante este trayecto el niño va aprendiendo a utilizar este conjunto de palabras que tienen un significado que él ya conoce, pero que dentro de las matemáticas tiene un nombre que lo define.

La riqueza del lenguaje matemático no es, frecuentemente, utilizada con fines didácticos en las clases y en los materiales escritos (libros de texto, guías de clase, compendios de problemas, etc.). En este sentido, el estudio de la naturaleza del lenguaje matemático y de los principios y reglas que lo rigen puede aportar elementos importantes para la práctica escolar en sí, así como para el diseño de materiales escritos. El parangón entre el lenguaje matemático y el natural (o materno) permite, por una parte, ampliar la mirada y entender la naturaleza del primero, y por otra, aportar ideas sobre los principios que lo rigen.

Al lenguaje matemático, su lengua la constituye el sistema de signos (símbolos matemáticos, gráficos, gestos, expresiones corporales, entre otros) compartidos por una comunidad (de matemáticos o una institución, como la escuela, un aula, etc.) y las reglas de uso de ese sistema; el habla matemática reúne los usos de ese sistema por un individuo en un contexto en particular.

Una de las razones que dificultan el aprendizaje de las matemáticas es porque se expresa en un lenguaje especial, que es un dialecto del lenguaje natural. Para entender y comprender las matemáticas es necesario conocer su idioma, ya que estas siempre se ligan a la existencia de símbolos raros que son necesarios para expresarla de forma concisa y sencilla.

El habla matemática no existe (o se manifiesta) exclusivamente a través de impresiones sonoras, como en el lenguaje natural, sino que aparte de ellas lo hace con impresiones de carácter gráfico y simbólico, e incluso informático (aunque muchas de estas impresiones también pueden ser verbalizadas), en correspondencia con el medio utilizado para enviar mensajes. En este sentido, el sistema de signos para el lenguaje matemático abarca signos del lenguaje natural, gráficos, visuales, gestuales, etc., lo que confiere a este lenguaje una dificultad intrínseca.

SECTOR 44

El lenguaje matemático

Ensayo presentado por:

Profra. Marta López Pérez

Asesor Técnico Pedagógico

Sector 44 primaria

Cd. Lázaro Cárdenas, Mich., octubre de 2015

EL LENGUAJE MATEMÁTICO

Profra. Marta López Pérez

Introducción

El término de lenguaje matemático es interpretado de diversas formas por los profesores y alumnos y este concepto se relaciona con el proceso enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas y con la forma de comunicación que se utiliza en el contexto del salón de clases (en las participaciones de discusión y análisis, en los materiales escritos como cuadernos y libros de texto, en el uso del pizarrón, en los procesos que se siguen para la resolución de problemas y desafíos matemáticos, en las evaluaciones, etc.).

Por lo tanto, el lenguaje constituye un importante objeto de estudio y de reflexión tanto de profesores como de alumnos y en general de la educación matemática porque ésta trata no solo con el lenguaje matemático, sino también con el lenguaje natural o materno.

Sin embargo, los malentendidos al hacer uso del lenguaje matemático en el aula y en otros contextos al resolver problemas presentados en la vida cotidiana influyen en la enseñanza de las matemáticas, lo que genera un problema muy complejo que puede apreciarse en los resultados observados en las acciones realizadas por los alumnos, así como en sus evaluaciones y es preciso señalar el papel que juega el docente, al no utilizar entre otras cosas las metodologías, las herramientas, las técnicas y estrategias adecuadas en el proceso de la adquisición y desarrollo del lenguaje matemático.

Desarrollo

La gran mayoría de personas presentan serias dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas y una de las principales causas es porque éstas se manifiestan a través de un lenguaje especial, por lo que es necesario conocer su idioma, y de no ser así, aun haciendo uso de técnicas muy sencillas, no será posible su comprensión o entendimiento.

Para aprender Matemática y que ésta sea funcional, necesitamos entender que es una ciencia lógica y deductiva la cual exige el cumplimiento de unas reglas muy precisas (propiedades). Dichas reglas tenemos que aprenderlas, memorizarlas y usarlas. Debemos comprender y conocer su idioma formal y abstracto, sus palabras clave, los objetos que se utilizan (números, símbolos, operadores...), las herramientas necesarias (conceptos, operaciones, propiedades) para manejar esos objetos. Debemos además aprender a mezclar palabras, números, símbolos, figuras y conceptos que tienen un “significado matemático”, que no siempre coincide con el significado en el lenguaje normal, castellano o de cualquier otro idioma.

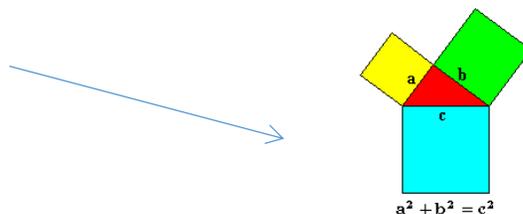
Pero lo realmente importante de la matemática es su método (lógico, deductivo, constructivo, seguro y universal), que hace que pueda aplicarse en prácticamente todas las otras ciencias: como herramienta de cálculo y de visualización, como sistema de organización del conocimiento teórico (proporcionando modelos matemáticos), como “garantía” de certeza.

En la resolución de problemas matemáticos generalmente se utiliza un lenguaje natural, en donde sumar equivale a aumentar, restar a quitar o disminuir, y dividir a repartir. El lenguaje natural se manifiesta en la comunicación cotidiana en diversos contextos, así como en el discurso en el salón de clases para explicar nuevos términos o conceptos (suma, resta, multiplicación, etc.). En el lenguaje matemático, sumar es aumentar o disminuir (si se suma un número negativo).

Hablar de lenguaje significa hablar del proceso cognitivo que lleva a una actividad simbólica a través de la cual se expresan un conjunto de sonidos y palabras con base en el pensamiento. El lenguaje matemático no se aprende imponiendo o siguiendo reglas estrictas. Es una forma de comunicación en la que se utilizan símbolos especiales para realizar cálculos matemáticos.

Se puede afirmar además que la matemática se escribe en varios lenguajes, entre ellos podemos mencionar el **lenguaje verbal**, el **lenguaje simbólico** y el **lenguaje gráfico**. Como ejemplo podemos mencionar la representación del Teorema de Pitágoras en los distintos lenguajes. *Lenguaje verbal*: En todo triángulo rectángulo el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos. *Lenguaje simbólico*: $c^2 = a^2 + b^2$ (donde un triángulo rectángulo tiene catetos de longitudes **a** y **b**, y la medida de la hipotenusa es **c**).

Lenguaje gráfico:



“Asumir que los significados de los objetos matemáticos para los alumnos son precisamente lo que estos poseen en el edificio en el que se han organizado las matemáticas, puede implicar pasar por alto el estudio del significado que construyen los alumnos en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática y la manera en que el significado se da en un grupo”. Serrano y Col. (2010). Serrano y Col. coinciden con Beyer (1999) de negar la existencia de significados absolutos en la educación matemática, y de considerar al contexto social como un componente importante en la construcción de significados.

Si se piensa que las reglas y principios del lenguaje no son usados ni se aprenden de manera estricta, y que en estas mismas condiciones ocurre la comunicación, entonces cabe la posibilidad de que los estudiantes construyan sus propios significados siempre y cuando sean lógicos y congruentes.

En el lenguaje matemático los significados se explican en un plano lógico y el aprendizaje de este lenguaje se concibe como una interpretación analítica del significado, sin embargo como ya se mencionó, en la enseñanza de la matemática no existen los significados absolutos; el contexto sociocultural en el que se desenvuelven los alumnos es un factor importante en la construcción del significado que se le da a la matemática que se está aprendiendo, lo que significa que los estudiantes adquieran las competencias que les permitan solucionar la problemática a la que se enfrenten en su vida cotidiana. Por tal motivo el docente debe preocuparse porque sus alumnos adquieran destrezas para leer y escribir matemáticas.

Afortunadamente a medida que el niño va creciendo y con la ayuda de un buen docente, va adquiriendo habilidades y destrezas, lo que le permite mejorar su capacidad de pensar, razonar, reflexionar e interpretar su mundo y por consiguiente el niño va construyendo conocimientos cada vez más complejos. El trabajo del maestro consiste en la planeación y aplicación de secuencias didácticas basadas en situaciones problemáticas que partan de los intereses de los educandos y los induzcan a la reflexión y al análisis para encontrar diferentes formas de resolver los problemas y tengan la capacidad de formular argumentos para validar los resultados encontrados y de esta manera el profesor lo ayuda a impulsar el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Podemos ejemplificar suponiendo que un niño de cuarto grado resuelve una multiplicación con la siguiente expresión: 4 por 3 es igual a 12. En este caso el docente no debe señalarlo como incorrecto, al considerar que el aprendizaje es un proceso interno por lo que tiene que entender que el alumno, con su ayuda y orientación, poco a poco deberá asumir un pensamiento más lógico y congruente y por consiguiente deberá diferenciar más adelante entre el lenguaje verbal, simbólico y gráfico.

Así pues, el docente debe enseñar matemáticas con el propósito de que los alumnos construyan conocimientos significativos, por lo que es necesario que considere los siguientes aspectos: la concientización y el interés del alumno por aprender, la comunicación bidireccional en el aula, los acuerdos implícitos sobre el lenguaje, los textos y materiales curriculares usados en la clase y que el profesor cuente con un conocimiento profundo de la didáctica de las matemáticas.

Conclusiones:

- Una de las características básicas de las matemáticas consiste en utilizar un lenguaje formal muy distinto al lenguaje natural que se usa habitualmente.
- En el uso del lenguaje natural y del lenguaje matemático, se ponen de manifiesto ciertas diferencias que pueden dar lugar a conflictos de interpretación y uso correcto.
- En la enseñanza de las matemáticas todos los conceptos son complejos. El profesor que no lo tome en cuenta puede crear muchas dificultades a sus alumnos.
- Una de las dificultades de aprendizaje manifiestas en la mayoría de los alumnos es el seguir un razonamiento lógico matemático.
- Los aprendizajes matemáticos forman una cadena en la que cada conocimiento va enlazado con los anteriores de acuerdo a un proceso lógico. El nivel de dificultad de los contenidos no solo viene marcado por las características del propio contenido matemático, sino también por las características psicológicas y cognitivas de los alumnos.
- Otra de las dificultades más frecuentes relacionadas con el lenguaje y la lectura en matemáticas es la incapacidad de relacionar las matemáticas con el contexto.
- El profesor es quien debe adecuar los contenidos, programas y métodos de acuerdo a las necesidades de cada uno de sus alumnos.

**COORDINADOR
CÍRCULOS DE
ESTUDIO
MATEMÁTICO**

EL LENGUAJE MATEMÁTICO.

Mtro. Roberto Villa Calderón.

El lenguaje natural, contempla al menos:

- Fonética.
- Morfología.
- Sintaxis.
- Semántica.
- Etimología.

Específicamente “El lenguaje matemático” según algunos autores como Giuseppe Raguní debe contener al menos los siguientes elementos:

- Expresión semántica.
- Expresión sintáctica.
- Expresión gráfica.

De tal manera que situaciones problemáticas del entorno real sean plasmadas en la lengua materna y que además sean cabalmente comprendidas (aspecto semántico).

Dado lo anterior, se abre una posibilidad para trasladarlo a los signos matemáticos pertinentes (aspecto sintáctico).

Y como apoyo para una comprensión matemática complementaria es pertinente hacer uso de los gráficos correspondientes.

Del entorno real: Juan es campesino tiene un terreno cuadrado regular de 25 metros por lado, requiere comprar alambre de púas para circularlo tres veces, apoyado con una cerca de palos insertados al suelo. Pide ayuda a su hijo Juanito que va a la escuela primaria para saber qué cantidad de metros de alambre de púas requiere comprar.

Expresión semántica: ¿Cuál es el perímetro de un cuadrado que mide 25 metros de lado?

Expresión sintáctica: $P = l \times 4$; $P = 25m \times 4$; $P = 100 m$; $100 \times 3 = 300 mts.$

Expresión gráfica:



Esto es, el lenguaje matemático no sólo es una forma de comunicación mediante símbolos matemáticos para realizar cálculos, entraña además, vincular la problemática de la realidad, razonándola/comprendiéndola para estar en condiciones de interpretarla y trasladarla a los signos matemáticos pertinentes (sintáctico), apoyándonos o no en gráficos que faciliten/comprueben lo obtenido mediante el algoritmo realizado.

Partiendo de que pensamos en base a conceptos (dado que aquello que desconocemos se hace inadecuadamente pensable), y que si los conceptos son reales (pertinentes), el tipo de pensamiento es adecuado o correcto y a su vez, conceptos equivocados, nos conduce a un pensamiento de la misma naturaleza (erróneo).

Entonces, de ahí la importancia de procurar la incorporación de conceptos verdaderos, es decir apegados a la realidad, a nuestro saber o estructura cognitiva; para posibilitar un pensamiento acoplado a la realidad y por consiguiente, dar positivamente curso a una expresión semántica que dará lugar a las dos expresiones subsiguientes, ya expuestas.

Sustentados en la heurística docente, observamos que con cierta frecuencia en el nivel primaria, se confunde el aprendizaje matemático con la habilidad para realizar con corrección los algoritmos básicos (suma, resta, multiplicación y división) de los números reales, y racionales; lo cual dista ampliamente de ser. Aunado a la carencia de un lenguaje matemático propio.

El Plan y Programa 2011 vigente, nos advierte del problema del “Analfabetismo matemático” y la necesidad de abordarlo y suprimirlo en el alumno de educación básica mediante el uso pertinente de “competencias y desafíos matemáticos”.

Ser analfabeta, entraña la incapacidad de lectura y de escritura en el lenguaje natural, en lenguaje matemático es semejante, pero con la variante tradicional de que se “enseña” a procesar lo ya escrito aunque no se comprenda, tal es el caso de:

$$3/4 \cdot 300 =$$

Se da paso al algoritmo

$$3/4 \cdot 300/1 = 900/4$$

$900/4 = 225$

Si se sigue el curso natural de la realidad sería:

DE LA REALIDAD

Una azafata mencionó que un jet de 300 plazas, va ocupado hasta tres cuartas partes de su capacidad.

DE LO SEMÁNTICO

Se comprende el “problema” que puede entrañar y se expresa a continuación como:

¿Cuántos pasajeros llevará un jet de 300 plazas (lugares) si su azafata menciona que se ocupa hasta las tres cuartas partes de su capacidad?

DE LO SINTÁCTICO

$$\frac{3}{4} \cdot 300 =$$

Se da paso al algoritmo

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{300}{1} = \frac{900}{4}$$

$\frac{900}{4} = 225$

Se interpreta que el Jet en mención lleva 225 pasajeros. Lo anterior es completamente comprensible para alumnos del tercer periodo de la educación básica, dada su madurez alcanzada.

DE LO GRÁFICO

En caso de considerarse necesario por parte del mentor y/o de los alumnos, es pertinente presentar una fotocopia del interior de un Jet de 300 plazas y pedir a cada uno de los alumnos que proporcionalmente iluminen de color el espacio ocupado. Lo cual bien podría retroalimentar su comprensión, lenguaje matemático y aprendizaje significativo de esa área del saber humano.

¿Por qué es de suma importancia el lenguaje matemático?

Cuando nos apropiamos del lenguaje matemático (incluso el lenguaje natural/materno), estamos en posibilidad de expresarnos (escribirlo) y de leerlo (comprendiendo cabalmente la notación escrita). La educación básica juega un papel preponderante en este aspecto dado que es la puerta de acceso a la formación incipiente del lenguaje matemático. Y mencionamos que es preponderante porque de ahí que se aborde correctamente o no.

Con frecuencia observamos en el cuarto periodo de la educación básica, cómo no existe asociación de los alumnos con la realidad, en notaciones como X , X^2 y X^3 .

Es decir, dónde podemos ver la “X”, dónde la “X” cuadrada, y dónde la X cúbica.

Si ya la X es una abstracción en nuestra estructura cognitiva, y trabajamos con ella (sin entenderla), luego entonces estamos entrando a una abstracción de

segundo grado. Lo cual establece por necesidad una indigestión mental que bien puede generar una barrera de aprendizaje significativo matemático.

Así, si logramos que nuestros alumnos comprendan la X, como cualquier medida desconocida de longitud lineal (largo de una mesa, por ejemplo); la X cuadrada como la superficie desconocida de un plano (el área de la superficie de la mesa, en este caso) y, la X cúbica como el volumen desconocido de un cuerpo geométrico (cantidad de líquido de una pila). Estaremos logrando que haya conceptos reales que abonen a la construcción de su lenguaje matemático, dado que habrá una asociación con la primera, la segunda y la tercera dimensión.

$$P = m, A = m^2 \quad \text{y} \quad V = m^3$$

Concebimos que el lenguaje matemático potencia al aprendizaje matemático y éste a su vez, al primero, es decir, se interactúan y retroalimentan complementariamente. No obstante, sabemos que existen barreras posibles que obstaculizan al aprendizaje matemático.

La discalculia es un ejemplo de ello y, para autores como Sally Smith este trastorno del aprendizaje tiene las cinco manifestaciones siguientes en el alumno:

- “Cuenta con los dedos las sumas más simples.
- No guarda en memoria los datos de la multiplicación. Como la propiedad conmutativa $5 \times 2 = 2 \times 5$.
- Invierte números de dos cifras. Por ejemplo el 15 lo hace 51.
- No entiende el valor de los lugares, como que el 1 va antes que el 2.
- Invierten los signos.”

La discalculia es un trastorno que debe ser tratado con ayuda profesional pertinente, so pena de no lograr un **aprendizaje/lenguaje** matemático propio del nivel educativo requerido.

Ante este corolario, podríamos concluir que “El lenguaje matemático” es la capacidad de expresión oral y escrita de problemática del entorno real, susceptible de ser escrita en símbolos matemáticos para, mediante un algoritmo, procesarlo y generar un resultado (solución) capaz de ser devuelta a la realidad y generar algún satisfactor deseado.

Pasando por etapas de expresión semántica (de la realidad la comprensión e interpretación), la expresión sintáctica (notación de signos matemáticos y su algoritmo pertinente) y el apoyo de la expresión gráfica (posible en las ramas de la matemática pero de mayor propiedad en la geometría).

Además que dicho lenguaje matemático se sustenta en el pensamiento (lógico-matemático), pero que éste a su vez es factible en base a conceptos (reales, pertinentes), dado que el pensamiento se construye con base en la interrelación inteligente de conceptos. Por lo que no es posible (adecuadamente) pensar en algo que se desconoce y menos aún expresar (verbal o por escrito). De ahí que pudiésemos hablar de un lenguaje matemático o del analfabetismo matemático. ¿Qué es lo que deseamos generar para nuestros alumnos?...

Pero además, afrontar el reto docente de detectar irregularidades (patológicas/neurológicas) en nuestros alumnos a fin de encausarlos a la alternativa de tratamiento más adecuada; para que no ocurra, que una discalculia infantil (por ejemplo), lleve a un adulto sin lógica matemática y lo que esto implica para él.