



Revista EDUCATECONCIENCIA.
Volumen 8, No. 9.
ISSN: 2007-6347
Octubre-Diciembre 2015
Tepic, Nayarit. México
Pp. 129-142

Conceptualización del término matemáticas por estudiantes del nivel medio superior. Caso de estudio: Preparatorias de la Ciudad de Tepic, Nayarit. México

Conceptualization of mathematical term in students from high school. Study Case: High schools at Tepic, Nayarit. México

Autores

David Zamora Caloca, UAN
david.zamora@uan.edu.mx

María Inés Ortega Arcega
Maijua9@hotmail.com

José Trinidad Ulloa Ibarra
jpullos@uan.edu.mx

Bárbara Olvera Carvallo
Barbara.olvera@uan.edu.mx

**Conceptualización del término matemáticas por estudiantes del nivel medio superior.
Caso de estudio: Preparatorias de la Ciudad de Tepic, Nayarit, México.**

**Conceptualization of mathematical term in students from high school.
Study Case: High schools at Tepic, Nayarit, México.**

Autores

David Zamora Caloca, UAN
david.zamora@uan.edu.mx

María Inés Ortega Arcega
Maijua9@hotmail.com

José Trinidad Ulloa Ibarra
jpulloa@uan.edu.mx

Bárbara Olvera Carvallo
Barbara.olvera@uan.edu.mx

Resumen

En la presente investigación se planteó como objetivo, delimitar y organizar los significados del concepto de matemáticas, que generan los alumnos del nivel medio superior. Considerando como caso de estudio a las escuelas preparatorias de la ciudad de Tepic, Nayarit. El enfoque general de la investigación corresponde a una perspectiva de investigación empírica con metodología cualitativa de recolección de datos y método cuantitativo de análisis, con un diseño descriptivo-multidimensional. Para obtener la representación del concepto “Matemáticas”, se aplicó la Técnica Redes Semánticas

Naturales (Figuroa, González y Solís, 1981). Se procedió a un análisis comparativo de los principales valores semánticos, se establecieron tres ejes temáticos para facilitar su análisis y emitir conclusiones. En el estudio participaron 680 alumnos (247 hombres y 433 mujeres), el muestreo fue de tipo probabilístico evitando la aparición de sesgos en la muestra para que esta pueda ser representativa de la población. Algunos de los significados con mayor peso semántico son: número, sumas, restas, multiplicación, división, álgebra, ecuación, fracciones, entre otros.

Esto permite hacer una primera conclusión: los estudiantes del nivel medio superior consideran las matemáticas como la ciencia de las cantidades, concepto de principios del

siglo XIX, referida así, a las magnitudes (como en la geometría), a los números (como en la aritmética), o a la generalización de ambos (como en el álgebra). Sin embargo también se presentan significados como: pensar, analizar, administrar, comprender, que invitan a dejar de lado aquellas metodologías que desde un comienzo forzaban a la generalización, abstracción, y rigurosidad matemática para luego llegar a la aplicación de los distintos conceptos matemáticos. Hoy las estrategias de enseñanza de las matemáticas debe surgir de la necesidad de conducir al estudiante a la reflexión, comprensión y aplicación de conocimientos a partir de experiencias concretas significativas que le exijan agilidad mental y desarrollo de pensamiento matemático.

Palabras clave: Matemáticas, peso semántico, ejes temáticos.

Abstract:

In the present research therefore it seeks to identify and organize the meanings of the concept of math that generate from high school students during their academic life as students at this level. Whereas as a case study high schools in the city of Tepic, Nayarit. The overall focus of the research corresponds to a perspective of empirical research with qualitative data collection methodology and quantitative analysis method, a descriptive multidimensional design. For the representation of "Mathematics" concept, the Natural Semantic Networks Technique (Figuroa, Gonzalez and Solis, 1981) it was applied. We proceeded to a comparative analysis of the main semantic values, three themes were established split facilitate analysis and draw conclusions. The study involved 680 students (247 men and 433 women), sampling was probabilistic avoiding the appearance of bias in the sample so that it can be representative of the population. Some of the more semantic meanings weight are: numbers, addition, subtraction, multiplication, division, algebra, equation, fractions, among others.

This allows a first conclusion: students from high school to consider mathematics as the science of numbers, concept early nineteenth century and referred to the magnitudes (as in geometry), numbers (as in arithmetic), or the generalization of both (as in algebra).

Think, analyze, manage, understand, inviting you to leave out those methodologies from the outset forced to generalization, abstraction, mathematical rigor and then get to the implementation of various mathematical concepts: However meanings as are also presented. Today strategies in teaching mathematics must arise from the need to lead the student to reflection, understanding and application of knowledge from significant practical experiences that require mental alertness and development of mathematical thinking.

Keywords: Mathematics, semantic weight, themes.

Las matemáticas se encuentran presentes de manera significativa en la vida cotidiana de cada ser humano, a veces de una forma casi imperceptible y otras de manera más práctica en el lenguaje interno, oral o escrito. Recurrimos a las matemáticas como parte de nuestro quehacer diario mediante la aplicación práctica de diversas medidas como: edad, grado escolar, calificación obtenida en un examen, cantidad de comida que hemos ingerido, peso, distancias, etc.

En el mundo es reconocida la problemática que enfrentan los estudiantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, asignatura que en general se puede decir, que no es del total agrado del alumno. En este conflicto inciden una serie de factores de tipo social, económico, cultura, de orden curricular asociados a la didáctica empleada en la formación de los alumnos. Se puede afirmar que la gran mayoría del alumnado no tiene claro por qué estudia matemáticas, lo cual demerita la motivación hacia esta ciencia, se habla de una formación integral pero no se plasma en el currículo cómo lograrla. Desde esta perspectiva, la desarticulación entre los cursos de matemáticas y las demás unidades de aprendizaje se vierte en un cotidiano conflicto para los estudiantes (Camarena, 2009:16).

Al respecto, Kieran (1992), sostiene que existen muchas interrogantes sin respuesta que podrían explicar y encausar el diseño e implementación nuevas y renovadas técnicas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, algunas de las principales preguntas sin responder son: ¿Qué hace que la comprensión del álgebra escolar sea una tarea difícil para la mayoría de los estudiantes? ¿Qué forzó a muchos estudiantes a memorizar reglas del álgebra? ¿Es el contenido del álgebra la fuente del problema? ¿O es la forma en la que es enseñada, la causa a los estudiantes de no ser capaces de dar sentido a la materia? ¿O hacen los estudiantes un acercamiento a las tareas algebraicas de una manera que es inapropiada para aprender la materia en cuestión? Las diferentes investigaciones tratan de dar respuestas a estas y otras interrogantes en torno a la naturaleza del álgebra y a los procesos de pensamientos implicados.

Frecuentemente se asocia a las matemáticas con el “razonamiento correcto”, definido por la lógica aristotélica, y se dejan de lado los aspectos motivacionales y subjetivos del educando. Sin embargo, variables como la motivación, la afectividad, la imaginación, la comunicación, los aspectos lingüísticos y la capacidad de representación juegan un papel fundamental en la conformación de las ideas matemáticas en los estudiantes, aunque en general estos se han dejado de lado dificultando el aprendizaje de la disciplina (García, 2013:30).

En este sentido Tall (1990), sostiene que en el lenguaje matemático se presentan serios problemas, ya que los “lenguajes matemáticos” que utilizan los docentes y los estudiantes no necesariamente son los mismos. El lenguaje matemático es generalmente aprendido en la escuela por imposición; a su vez, es visto como un sistema codificado y acabado que se da de manera planificada y escalonada, que se enseña y transmite a través de contenidos parciales, distintos conceptos, procedimientos y algoritmos cada vez más abstractos y alejados de la expresión física, lo que lo convierte en un objeto de conocimiento en sí mismo, es por esto que no siempre logra constituirse un medio de comunicación efectivo entre las personas, salvo aquellas que lo conocen y manejan con propiedad; lo que puede implicar que mientras el docente utiliza un lenguaje técnico, los educandos pueden interpretarlo coloquialmente o viceversa, lo que dificulta y en ocasiones, imposibilita una sola interpretación.

En palabras de Chamorro (2005), para que el estudiante sea matemáticamente competente, es necesario que el docente cuente con el dominio de las siguientes dimensiones: en lo conceptual, en las destrezas procedimentales, en el pensamiento estratégico que le permita formular, representar y resolver problemas, en los procesos comunicativos a través del lenguaje matemático y ofrecer actitudes valorativas de esta ciencia con el entorno. Estos aspectos son parte de la formación académica que debe recibir el docente de matemática para lograr el éxito académico desde el quehacer diario de la jornada educativa.

En estudios recientes desarrollados por el Cuerpo Académico de Matemática Educativa del Área de Ciencias Básicas e Ingenierías de la Universidad Autónoma de Nayarit, le permitieron identificar que los estudiantes de bachillerato tienen dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, así como de su aplicación, debido principalmente a la interpretación que hacen de las mismas. En este contexto, el presente estudio planteó como objetivo, delimitar y organizar los significados del concepto de matemáticas, que generan los alumnos del nivel medio superior durante su vida académica como estudiantes de este nivel, a través de un estudio de redes semánticas naturales.

Las redes semánticas se basan en estructuras cognitivas que describen los procesos psicológicos desarrollados en la obtención, uso, almacenamiento y modificación del conocimiento, acerca del mundo y de las personas. La información almacenada está organizada en forma de redes, en las cuales las palabras, eventos o representaciones, forman relaciones que en conjunto producen significados. La red semántica natural de un concepto es aquel conjunto de constructos elegidos por la memoria a través de un proceso reconstructivo, que permite a los sujetos tener un plan de acción, así como la evaluación subjetiva de los eventos, acciones u objetos, y se ha ido constituyendo como una de las técnicas más potentes que se tiene para evaluar el significado de los conceptos (Granados, 2011:18).

Resulta entonces importante conocer cuáles podría ser el conjunto de conceptos elegidos por la memoria, y que desde luego determinará las acciones concretas, cuando la palabra estímulo propuesta sea Matemáticas, especialmente si consideramos la complejidad conceptual que ella entraña y la diversidad de abordajes teóricos que han emergido a partir de su formulación.

Método

Sujetos

En el estudio participaron 680 alumnos (247 hombres y 433 mujeres) del tercer año de bachillerato que fueron elegidos al azar, provenientes de ocho preparatorias ubicadas en la ciudad de Tepic, Nayarit.

Procedimiento

El instrumento de investigación solo fue aplicado a estudiantes de tercer año de bachillerato, considerando a los alumnos que asisten regularmente a clases. A cada uno de los grupos en los que se aplicó el instrumento, se explicó la manera de responder y se informó de los objetivos que persigue la investigación, razón por la cual era necesario que sus respuestas fueran sinceras, ya que este estudio no pretende conocer el ideal, sino los significados presentes relacionados con el concepto de estudio; es por esto que, tenían que escribir las palabras que aparecían en su mente, al leer la palabra estímulo “*matemáticas*”.

No se presentaron dificultades para comprender las instrucciones, cada uno de los alumnos escribió diez palabras que consideró se relacionan fuertemente con el término “*matemáticas*”, en seguida se les dijo que clasificarán las palabras escritas del 1 al 10, donde 1 es la palabras que mayor relaciones que tiene con el término expuesto y 10 la palabra con menos relación de las que escribieron en el instrumento.

Una vez que se capturaron los resultados de los alumnos, se identificaron doscientas sesenta y un palabras diferentes. De este grupo de palabras, treinta y cinco tienen que ver con elementos del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas; diecinueve son palabras relacionadas con la actitud del estudiante en el proceso de aprendizaje; y las restantes doscientas siete palabras tienen que ver con elementos que se relacionan con el concepto que se tenía de las matemáticas a principios del siglo XIX, considerada como la ciencia de las cantidades, destacando las palabras: números, sumas, restas, multiplicación, división, algebra y ecuaciones.

Resultados

Los conceptos obtenidos fueron analizados de acuerdo con los parámetros propuestos por Figueroa et al., (op. cit, 1982b) para redes naturales, que son los valores: J, M, grupo SAM, FMG, y G definidos de la siguiente forma:

a) El valor J del grupo es el total de definidoras diferentes en la red y representa la riqueza del conocimiento.

b) El valor M (peso semántico) del grupo es el producto de la frecuencia de un nodo por su valor semántico, (asignado en una escala del 1 al 10). Representa la significatividad que tienen los conceptos manifestados por el grupo.

c) El grupo SAM son los conceptos con mayor peso semántico (M). Indica las definidoras fundamentales en la red de un grupo.

d) El valor FMG (distancia semántica) de las definidoras es la puntuación expresada en porcentajes de aquéllas diez con peso semántico más alto, (a la definidora que obtuvo el peso semántico más alto se le asigna el 100 por ciento).

e) El valor G (densidad conceptual) es el resultado de las diferencias entre los valores M más altos, dividido entre el número de restas realizadas e indica la dispersión o compactación del conocimiento expresado en cada grupo.

Como puede observarse en la figura 1, muestra los quince principales conceptos definidores de los doscientos sesenta y uno que son, ordenados de mayor a menor importancia, siendo el de “números” el significado con el mayor peso semántico con 1548 y “didáctica” el de menor peso semántico con 1.

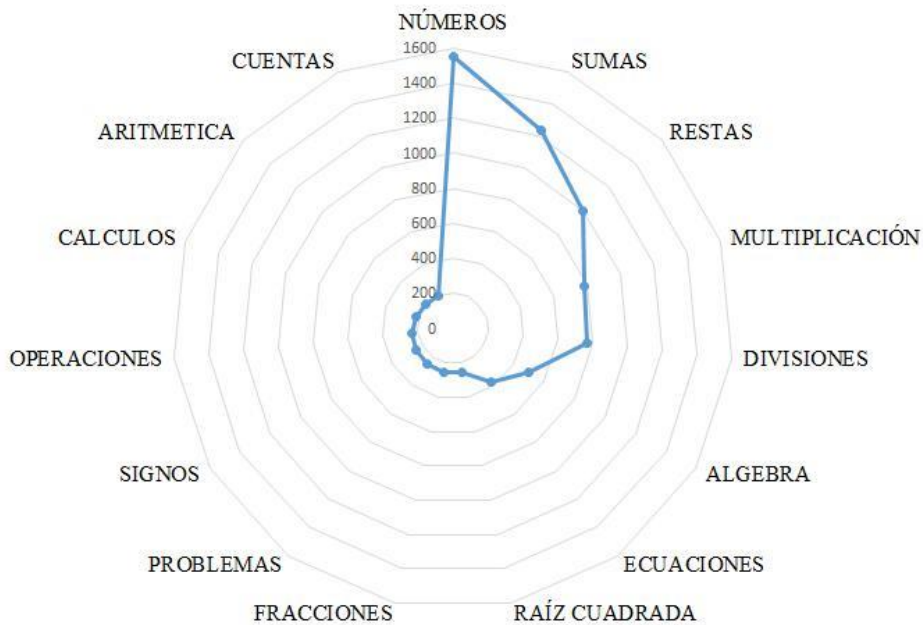
La figura 2 constituye una representación visual de la misma; en ésta, los conceptos con mayor importancia y, por ende, más cercanos al concepto de matemáticas son

números, sumas, restas, multiplicaciones, divisiones. Los conc más lejanos (menos importantes o significativos) de los quince principales, son aritmética y cuentas.

Figura 1.
J = 261 alumnos
Conceptos representativos de los alumnos del nivel medio superior.

No.	SAM	M	FMG	G
1	NÚMEROS	1548	100	0
2	SUMAS	1233	80	315
3	RESTAS	998	64	235
4	MULTIPLICACIÓN	791	51	207
5	DIVISIONES	770	50	21
6	ALGEBRA	496	32	274
7	ECUACIONES	377	24	119
8	RAÍZ CUADRADA	255	16	122
9	FRACCIONES	254	16	1
10	PROBLEMAS	252	16	2
11	SIGNOS	240	16	12
12	OPERACIONES	236	15	4
13	CALCULOS	217	14	19
14	ARITMETICA	212	14	5
15	CUENTAS	208	13	4

Figura 2.
J = 261 alumnos.
Peso semántico obtenido de los grupos de nivel medio superior.



Como se puede observar, los términos: números, sumas, restas multiplicación, divisiones, algebra, ecuaciones, raíz cuadrada, fracciones, problemas, signos, operaciones, cálculos, aritmética y cuentas, son los significados con mayor peso semántico del estudio, de esto, se puede inferir que, la concepción que tienen los alumnos del nivel medio superior sobre las matemáticas es de principios del siglo XIX, donde las matemáticas eran consideradas como la ciencia de la cantidad, referida a las magnitudes (como en la geometría), a los números (como en la aritmética), o a la generalización de ambos (como en el álgebra).

Un resultado esperado habría sido que los alumnos de la actualidad hicieran una relación de las matemáticas más apegada al tipo de pensamiento matemático que aparece a mediados del siglo XIX, donde las matemáticas se empezaron a considerar como la ciencia de las relaciones, o como la ciencia que produce condiciones necesarias. Esta última noción abarca la lógica matemática o simbólica —ciencia que consiste en utilizar símbolos para generar una teoría exacta de deducción e inferencia lógica basada en definiciones, axiomas, postulados y reglas que transforman elementos primitivos en relaciones y teoremas más complejos (Stewart, 2009:128-142).

Figura 3.
J = 261 alumnos
Significados relacionados con el proceso de enseñanza aprendizaje.

No.	SAM	M	FMG	G
1	TRABAJO MENTAL	30	67	15
2	RESOLVER	30	67	0
3	RAZONAMIENTO	30	67	0
4	CLASIFICACIÓN	28	62	2
5	METODOLOGÍA	27	60	1
6	ENTENDIMIENTO	23	51	4
7	APRENDIZAJE	23	51	0
8	EDUCACIÓN	15	33	8
9	HABILIDAD	14	51	1
10	LIBRO	14	51	9

La figura 3, muestra los diez principales significados obtenidos de los treinta y cinco relacionados con el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, el de mayor peso semántico es “trabajo mental” con 30 y su valor con respecto de “números” es del 1.94%. Esto evidencia el poco interés que muestran los estudiantes del nivel medio superior por involucrarse en procesos que le permitan la apropiación de algoritmos, propiedades, conceptos, definiciones y metodologías propias de las matemáticas.

Es necesario recordar y trabajar con los alumnos, que las matemáticas son la ciencia deductiva que se dedica al estudio de las propiedades de los entes abstractos y de sus relaciones; esto quiere decir que las matemáticas trabajan con números, símbolos, figuras geométricas, etc., a partir de axiomas y siguiendo razonamientos matemáticos se analizan estructuras, magnitudes y vínculos de los entes abstractos, en cualquiera de los tres tipos de matemáticas: a) matemáticas puras, que se encargan de estudiar la cantidad cuando está considerada en abstracto; b) matemática aplicada, que procede a realizar estudios de la cantidad pero siempre en relación con una serie de fenómenos físicos; y la c) matemática educativa, que se ocupa de las problemáticas que se presentan en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Conclusiones

Se están dejando de lado aquellas metodologías que desde un comienzo forzaban a la generalización, abstracción, y rigurosidad matemática para luego llegar a la aplicación de los distintos conceptos matemáticos.

Es conveniente señalar que la didáctica proporciona un conjunto de “normas, recursos y procedimientos específicos que todo profesor debe conocer y saber aplicar para orientar con seguridad a sus alumnos en el aprendizaje”. De este modo, haciendo un uso apropiado de la didáctica, el docente obtendrá resultados exitosos en la consolidación del

conocimiento del estudiante, ya que esto le permitirá planificar, regular y guiar la práctica de la enseñanza a través de métodos y técnicas que permitan la organización y transmisión de saberes con el fin de lograr la adquisición de un aprendizaje significativo. El docente de matemáticas debe poseer una formación didáctica, es decir, que conozca diversas actividades, estrategias y recursos en los que no sólo se enseñen técnicas mecánicas de resolución de ejercicios sino procedimientos, resolución de problemas y pensamiento crítico, así como también el desarrollo de actitudes valorativas relacionadas con el contexto.

En la actualidad el docente puede continuar provocando el desarrollo del pensamiento matemático, a través de procesos de enseñanza de las matemáticas que involucren a los alumnos y los lleven a participar en exposiciones, foros, exposiciones, talleres, congresos, concursos, etc., mismo que los docentes pueden utilizar para favorecer el uso metodológico, llevando al estudiante a comprender, a manipular cuerpos, figuras variables a partir de objetos materiales y empleando procedimientos como la observación, análisis, medición de resultados a partir de actividades que involucren juegos que resulten interesantes y motivadores para el alumno.

Finalmente se puede resumir que las matemáticas trabajan con cantidades (números) pero también con construcciones abstractas no cuantitativas. Su finalidad es práctica, ya que las abstracciones y los razonamientos lógicos pueden aplicarse en modelos que permiten desarrollar cálculos, operaciones y mediciones. Esto hace posible, hacer una división de las matemáticas en distintas áreas o campos de estudio, por ejemplo: la aritmética como el estudio de los números, el álgebra como el estudio de las estructuras, la geometría como el estudio de los segmentos y las figuras, y finalmente la estadística como el análisis de datos recolectados, entre otras.

Referencias

- Camarena G. P. (2009). *La matemática en el contexto de las ciencias Innovación Educativa*. Instituto Politécnico Nacional, vol. 9, núm. 46, enero-marzo, 2009, pp. 15-25 Distrito Federal, México.
- Chamorro M. (2005). *Didáctica de la Matemática para Primaria*. Madrid, España. Pearson Educación, S.A.
- Quiñones, R.E., Pinilla D. C. (2012). *La enseñanza de la matemática: de la formación al trabajo de aula Educere*, vol. 16, núm. 55, septiembre-diciembre, 2012, pp. 361-371 Universidad de los Andes Mérida, Venezuela
- Figuroa, J., González, E., Solís, V. (1981), *Una aproximación al problema del significado: las redes semánticas*. Revista Latinoamericana de Psicología, Vol. 13 (3), pp. 447-458.
- García R. y Ángel J. (2013). *La problemática de la enseñanza y el aprendizaje del cálculo para ingeniería Educación*, vol. 37, núm. 1, enero-junio, 2013, pp. 29-42 Universidad de Costa Rica San Pedro, Montes de Oca, Costa Rica.
- Granados E. (2011). Conceptualización de la psicología en alumnos universitarios que cursan la carrera de psicología. *Theoria*, vol. 20, núm. 1, 2011, pp. 7-20 Universidad del Bío-Bío Chillán, Chile.
- Kieran, C. (1992). *The learning and teaching of school algebra*. New York: In Grouws.