Una Relación Breve y Sumaria sobre el Origen y Evolución del Significado de la palabra Matemática

Resumen

Etimológicamente, la palabra *matemática* significa *estudiosa* o la *ciencia por excelencia*, según que sea traducida del adjetivo femenino *mathematiké* o del nombre neutro plural *mathémata*. En la época de Platón, las matemáticas incluían la aritmética, la geometría y la astronomía. Los pitagóricos incluyeron también a la música. San Isidoro de Sevilla definió la matemática como la ciencia que estudia la cantidad. El álgebra y el cálculo ampliaron el significado de la matemática, el cual se complicó con el resurgimiento del método axiomático y la creación de nuevas geometrías, situación que prevalece hasta nuestro tiempo. Sólo el trato constante con la matemática y el conocimiento de su desarrollo histórico, remontándose hasta el significado mismo de la palabra, puede hacer que tengamos una mejor idea sobre el significado de ella.

Abstract. Etymologically, the word mathematics means *studious* or *science par excellence* according to its translation from the femenine adjective *mathematiké* or from the plural neuter noun *mathémata*. At the time of Plato, mathematics included arithmetic, geometry and astronomy. The Pythagoreans also included music. Saint Isidore from Seville defined mathematics as the science which studies quantity. Algebra and calculus broaden up the meaning of mathematics, which became very complex because the axiomatic method rose up again and new geometries were created. Only the active experience in mathematics and the knowledge of its historic development, getting back to the meaning of the word itself, can give us a better idea about mathematics.

Para comprender cabalmente el significado de la *matemática* es necesario remontarse hasta el origen de dicha palabra. Ista nos llega de la lengua griega y su origen está en el verbo μανθανειν (manthanein) que significa *aprender*, especialmente por el estudio, aunque también por la práctica y la observación.[1] (μανθανειν es infinitivo y se enuncia μανθανω –primera persona del singular– que es como aparece en los diccionarios de griego clásico).

El infinitivo activo en aoristo de μανθανειν es μαθειν (mathein) que significa *haber aprendido* y, del vocablo μαθειν, se origina toda una familia de palabras entre las cuales se encuentra μαθημα (máthema), la cual es de género neutro y significa, *ciencia*. También significa *aprendizaje*, *estudio*, *enseñanza*, *conocimiento*, *talento*,

Héctor Federico Godínez Cabrera
Instituto Tecnológico de León
México

disciplina. Por ejemplo, en Platón nos encontramos con la expresión το μαθημα το περι τας ταξεις[2] (la ciencia de la estrategia). En muchos otros textos se encuentra la palabra μαθημα la cual, según el contexto, puede matizarse con alguno de sus significados que acabamos de mencionar.

μαθημα se usaba en el siglo V, a.C., para designar en general cualquier tipo de estudio o instrucción. En el siglo IV, -y esto será decisivo para la significación de matemática-, μαθηματα (mathémata), que es el plural de μαθημα, comienza a emplearse para designar a tres ciencias: la aritmética, la geometría y la astronomía. Esto se comprueba con la expresión τρια μαθηματα que utilizan Platón[3] y Arkytas de Tarento[4] para referirse a esas tres ciencias. A partir de entonces, la expresión τα μαθηματα será exclusiva para designar en conjunto a la aritmética, la geometría y la astronomía.

Como τα μαθηματα está en plural, la traducción que siempre se le ha dado es *las ciencias matemáticas* o, simplemente, *las matemáticas*. Aquí se encuentra la explicación del porqué se emplea el plural *matemáticas* más frecuentemente que el singular *matemática*.

Como la traducción literal de τα μαθηματα es *las ciencias*, podemos entonces afirmar que las matemáticas, desde el punto de vista etimológico y prístino, se pueden definir como *las ciencias de las ciencias* o, mejor dicho, *la ciencia por antonomasia* o *la ciencia por excelencia*.

De la palabra μαθημα deriva el adjetivo μαθηματικος (mathematikós) del cual, a su vez, deriva la palabra española *matemático*. De la frase de Platón[5]: τον δη μαθηματικον τινα αλλην σφοδρα μελετην διανοιαι κατεργαζομενον..., los traductores coinciden en que a ομαθηματικος se le puede asignar el significado siguiente: *el que trabaja fuertemente con su intelecto, el que se dedica a la ciencia o a algún trabajo intelectual.*

El texto de Platón recién citado, y otros que en su contexto tienen la palabra μαθηματικος, -así como el significado mismo del sufijo ικος, el cual es aptitud-, nos dan elementos para afirmar que, etimológicamente, la palabra española *matemático* significa *el que tiene gusto por aprender, estudioso, el que se dedica fuertemente a la ciencia o a algún trabajo intelectual, aficionado del aprendizaje.*

El femenino de μαθηματικος es μαθηματικη (mathematikJ) vocablo que, por lo tanto, significa etimológicamente *la que tiene gusto por aprender, estudiosa*. Llama la atención el hecho de que μαθηματικη, y no μαθημα, fue la palabra que se usó para designar a cada una de las μαθηματα (Recordar que μαθημα es el singular de μαθηματα).

¿Por qué se les llamo μαθηματικη a cada una de las μαθηματα? No hay certeza al respecto; sin embargo, hay una teoría la cual afirma que los aristotélicos llamaron μαθηματικη a aquélla ciencia que, para poder conocerla, es necesario primero instruirse en ella[6]. Para ellos, una μαθηματικη era la geometría; otra, la astronomía; otra, la aritmética. Consideraban que las demás ciencias podían comprenderse aun sin haberse estudiado.

El plural de η μαθηματικη es αι μαθηματικαι, y Aristóteles lo llega a usar en lugar de τα μαθηματα[7]. Él también emplea el singular μαθηματικη para referirse a las μαθηματα o μαθηματικαι como *una sola ciencia*. Por ejemplo, afirma que αλλε στι και η μαθηματικη θεωρητικη, es decir: la (ciencia) matemática es también especulativa[8].

Al traducirse μαθηματικη como *matemática*, tenemos entonces que el significado etimológico de matemática es *estudiosa* o *gustosa por aprender*, aunque es claro que ya desde Aristóteles μαθηματικη tenía una acepción diferente: era una φιλοσοφια θεωρητικη, es decir, una filosofía teórica o ciencia especulativa. Hay otra expresión que Aristóteles empleó en lugar de τα μαθηματα y αι μαθηματικαι. Es el sustantivo neutro plural τα μαθηματικα[9] (ta mathematiká). Es muy posible que debido a esta expresión, la latinización se realizó con la palabra *mathematica* y, posteriormente, la castellanización con *matemática*.

De lo expuesto hasta aquí, tenemos que cuatro son las palabras griegas que han dado lugar a las españolas matemáticas y matemática:

— μαθηματα que es el plural de μαθημα, es traducida como las ciencias matemáticas o, simplemente, las matemáticas.
— μαθηματικαι, que es el plural de μαθηματικη, se traduce de igual manera que μαθηματα.
— μαθηματικα, palabra que sólo aparece en plural y que deriva de μαθημα se traduce igual que las dos anteriores.
— μαθηματικη, que deriva de μαθημα, se traduce como la ciencia matemática o, simplemente, la matemática.

Como hemos visto, desde Platón se llamó *matemáticas* a la agrupación de la geometría, la aritmética y la astronomía, aunque los pitagóricos habían incluido también a la música. Posteriormente, durante el tiempo de Arquímedes (siglo III, a.C.) se incluían también la mecánica, la óptica, la geodesia y la logística. (La logística, λογιστικη, era el arte de calcular, a diferencia de la aritmética, αριθμητικη, que era la ciencia o la teoría de los números de manera abstracta. La logística era, pues, como la aritmética práctica). Esta agrupación no prosperó y se siguió considerando posteriormente la agrupación pitagórica.

Al imponerse el latín en Europa, los vocablos griego μαθηματα, μαθηματικαι, μαθηματικα y μαθηματικη se latinizaron en *mathematica*, palabra en singular que se refería a las cuatro ciencias de la clasificación pitagórica. Así, en el siglo VIII, San Isidoro de Sevilla nos dice que *mathematica, latine dicitur doctrinalis scientia, quae abstractam considerat quantitatem... Cuius species sunt quattuor: id est Arithmetica, Musica, Geometria et Astronomia*[10]. (Llamamos en latín *matemática* a la ciencia doctrinal que tiene por objeto el estudio de la cantidad abstracta... Cuatro son las materias que la integran: la aritmética, la música, la geometría y la astronomía).

Además de indicar que la matemática está formada por cuatro ciencias, San Isidoro de Sevilla da una definición de ella: *ciencia que estudia la cantidad abstracta*. Durante la Edad Media se continuará con esta definición y agrupación de la matemática.

El *Diccionario de la Lengua Castellana* de Cobarruvias Orozco, de principios del siglo XVII, «definía» la matemática de la siguiente manera: *Dícese propiamente de la geometría, aritmética y astronomía, porque éstas, por excelencia, se llamaban ciencias matemáticas*. En el mismo siglo XVII el álgebra se incorpora a las disciplinas que conforman el cuerpo de las matemáticas y, con la aparición del cálculo diferencial e integral, las matemáticas no se reducirán ya a sólo tres o cuatro ciencias; esto hará que su significado vaya ampliándose.

Un intento por dar una definición general de matemáticas lo encontramos ya en la famosa *Histoire des Mathématiques* de J.F. Montucla, de los primeros años del siglo XIX: *Les Mathématiques, c'est la science des rapports de grandeur ou de nombre, que peuvent avoir entr'elles toutes les choses qui sont susceptibles d'augmentation ou de diminution*[11]. (Las matemáticas es la ciencia de las relaciones de tamaño o de número que pueden tener entre sí todas las cosas que son susceptibles de aumento o de disminución).

Hasta la segunda mitad del siglo XIX, la matemática (o las matemáticas) se siguió definiendo como *la ciencia que trata de la cantidad* o como *la ciencia del número, la magnitud y la forma*. Estas definiciones satisfacían a la mayoría. Sin embargo, empezó a tomarse en cuenta la afirmación que Leibniz había hecho a fines del siglo XVII: *La matemática es la lógica de la imaginación que se ocupa de todo aquello que, en el dominio de la imaginación, es susceptible de determinación exacta*[12]. Boole afirmaría más tarde (en 1854) que *no forma parte de la esencia de la matemática el ocuparse de las ideas de número y de cantidad*[13].

Hoy nos damos cuenta con claridad que la definición de Leibniz y la de Boole no hacen más que mostrar el nivel de abstracción al que habían llegado estos matemáticos y reflejan también la experiencia personal que sobre la matemática habían alcanzado.

La definición de Leibniz, anteriormente citada, empezó a tomarse más en cuenta con la aparición de las geometrías no euclidianas. La invención y el desarrollo de éstas propició que resurgiera el método axiomático y se formara la lógica matemática, la cual vino a desempeñar un papel importantísimo en la matemática y a dar un nuevo matiz al significado de ésta: *si tuviéramos que señalar una característica primordial de las ciencias matemáticas elegiríamos la insistencia en la demostración lógica de las cosas*[14]. *Es indudable que la vinculación de la lógica con la matemática es más estrecha o, si se quiere, más clara y evidente que con cualquiera de las otras ciencias*[15]. Durante los primeros sesenta años del siglo XX, la mayoría de los matemáticos insistieron en la demostración lógica de los conceptos matemáticos, llegando a identificar a la lógica con la matemática. Bertrand Russell afirmó: *la matemática y la lógica son idénticas*[16]. El mismo Russell sostuvo que *la lógica se ha vuelto más matemática y la matemática más lógica. Como consecuencia, ahora es imposible trazar una línea divisoria entre ambas; de hecho, las dos son una sola*[17]. La definición de matemática se dio, entonces, como sinónimo de lógica o en función de ésta.

Como la lógica matemática y el método axiomático caminaron de la mano, también se definió en función de éste a la matemática. Así, Luis Enrique Erro estableció el significado de la matemática de la siguiente manera: *Las matemáticas son la ciencia* *abstracta pura en la que se parte de un sistema de proposiciones abstractas exento de contradicciones y de toda implicación intuitiva, pero que contiene explícitamente todas las suposiciones que han de intervenir en el desarrollo ulterior, y que tiene por objeto encontrar proposiciones válidas mediante la operación de reglas lógicas preestablecidas*[18].

Estas definiciones están establecidas en el contexto de la corriente logicista, la cual, como lo hemos mencionado líneas arriba, tuvo una enorme influencia en la mayoría de los matemáticos. El mismo Jean Dieudonné reconoce que no pudo evitar en un determinado momento la influencia de esta corriente: *durante un año entero, yo me pasé el tiempo fabricando un sistema lógico que resultara satisfactorio porque estaba preocupado hasta el punto de necesitar demostrarme a mí mismo que era posible hacer matemáticas de manera totalmente coherente*[19]. Esta experiencia lo llevó al convencimiento de la separación entre la lógica y la matemática, al grado de afirmar que los matemáticos ya no se interesan por la lógica y que los lazos que unen a la lógica matemática con los problemas de las matemáticas de nuestro tiempo son cada vez más tenues[20].

El grupo Bourbaki, del cual Dieudonné fue miembro fundador, intenta explicar en qué consiste la matemática y en dicha explicación es notorio que se excluye intencionalmente la palabra lógica: *Las matemáticas es el estudio de las relaciones entre objetos que en forma deliberada no se conocen, y sólo se describen por algunas de sus propiedades, precisamente aquellas que se adoptan como axiomas básicos de partida de su teoría*[21].

Como su desarrollo ha llevado a la matemática (al menos hasta el momento) a convertirla en una disciplina de tipo deductivo, en la que su esencia radica en las *relaciones* que hay entre objetos de los cuales no importa su naturaleza, los esfuerzos que se hacen por definirla parecen que van encaminados a mejorar la definición de Bourbaki: *Las matemáticas es la ciencia que estudia por medio del razonamiento deductivo las propiedades de seres abstractos (números, figuras goemétricas, funciones, espacios, etc.) así como las relaciones que se establecen entre ellos*[22].

Así como los logicistas y los bourbaquistas tratan de explicar el significado de la matemática de acuerdo con su Apostura@, que no es más que la manifestación de sus experiencias y convicciones dentro del quehacer matemático, de igual manera los seguidores de la corriente o escuela intuicionista, los de la formalista y los de la conjuntista intentan explicar en qué consiste la matemática; lo cual hace que definirla sea muy complicado, aumentando esta situación conforme más se desarrolla. Morris Kline dijo que *el problema actual de las matemáticas es que no hay una sino muchas matemáticas*[23]. Sin embargo, desde los albores del siglo XX, Henri Poincaré manifestaba su unidad al afirmar que *la matemática es el arte de dar el mismo nombre a cosas diferentes*[24].

Dar el mismo nombre a cosas diferentes, no es más que el proceso de abstracción. Este proceso es un razgo esencial de las matemáticas ya que mediante él se obtiene generalidad. (Esto, los griegos lo comprendieron cabalmente). Así, las fórmulas matemáticas que se aplican a una circunferencia abstracta se aplican de igual manera a una circunferencia determinada por una rueda, o a una que presente esta forma en una estructura de ingeniería. Otro ejemplo de esta situación lo tenemos con la *suma*. Con este nombre nos referimos a suma de números reales, suma de funciones, suma de vectores, suma de matrices, etc. Estamos dando el mismo nombre a cosas diferentes. En este caso, a estas operaciones las representamos con el signo + por su parecido esquemático, aunque su contenido es diferente. Una definición de matemáticas que creo alude o contiene la característica expuesta en estas últimas líneas es la que proporciona Santiago Valiente: *Las matemáticas es la ciencia que estudia, analiza e interpreta las abstracciones numéricas, espaciales y funcionales de las leyes de la naturaleza, de la sociedad y del pensamiento*[25].

Al tratar de definir la matemática, algunos autores de nuestros días han retomado la definición antigua pero dándole un matiz logicista y formalista. Así, Jean Weber afirma que *la matemática es una rama de la lógica que posee una estructura sistemática dentro de la cual se pueden estudiar las relaciones cuantitativas*[26]. En esta definición se puede observar que, aunque la autora se muestra de la escuela logicista, su definición se puede simplificar en la expresión antigua: *la ciencia que estudia la cantidad.*

El pensamiento de Bertrand Russell sobre la esencia y significado de la matemática puede considerarse como un ejemplo que ilustra la postura, actitud y evolución del pensamiento de quizás la mayoría de los matemáticos y de los estudiosos de esa disciplina y, ejemplifica a la vez, la dificultad de explicar el significado de la matemática: En el año 1901 Russell dijo: *la matemática es la ciencia sobre la cual nunca sabemos lo que decimos, ni si lo que decimos es verdadero*[27]. En el mismo año afirmaba convencido que *uno de los triunfos más importantes de las matemáticas modernas consiste en haber descubierto lo que las matemáticas son realmente*[28]. Luego, en 1903, en su obra *Los principios de la matemática* parecía decir lo que ésta era realmente: *la matemática y lo lógica son idénticas*; aunque párrafos más adelante decía: *definir la lógica, o la matemática, no es fácil en absoluto*[29]. Y, en 1959, en su obra *Mi evolución filosófica* confesaba concluyente: *la espléndida certeza que siempre había esperado encontrar en las matemáticas se perdió en un desconcertante enredo... Verdaderamente, es un laberinto conceptual complicado*[30].

De todo lo expuesto hasta aquí, podemos darnos cuenta que es muy difícil dar una definición de matemáticas que satisfaga a todos. A la vez, podemos afirmar que para comprender el significado de la matemática se requiere de un buen conocimiento general de ella y de su historia, es decir, de su evolución; porque como afirma Dieudonné: *No puede entenderse una ciencia si se ignora su evolución*[31]. Tenemos entonces que aceptar cabalmente la afirmación de Courant y Robbins: *únicamente la experiencia activa en matemáticas es la que puede responder a la pregunta:)qué es la matemática?*[32].

1. ARISTÓTELES. *Ética nicomaquea*, 1103a, 32. Instituto de Investigaciones Filológicas. UNAM. México, D.F. 1983.
2. PLATÓN. *Laques*, 182 b. Instituto de Investigaciones Filológicas. UNAM. México, D.F. 1983.
3. PLATÓN. *Leges*, 817 e. H. LIDDELL-R. SCOTT, A Greek-English Lexicon. University Press, Oxford. Great Britain. 1977. Página 1072.
4. ARKYTAS TARENTINO. *Titulus*, I.3. H. LIDDELL-R. SCOTT, A Greek-English Lexicon. University Press, Oxford. Great Britain. 1977. Página 1072.
5. PLATÓN. *Timeo*, 88 c. H. LIDDELL-R. SCOTT, A Greek-English Lexicon. University Press, Oxford. Great Britain. 1977. Página 1072.

THOMAS HEATH. *A History of Greek Mathematics*. Volume I. Editorial Dover, New York. 1981. Página 10.

7. ARISTÓTELES. *Metafísica*, 1026a, 25. Instituto de Investigaciones Filológicas. UNAM. México, D.F. 1985.
8. ARISTÓTELES. *Metafísica*, 1026a, 5. Instituto de Investigaciones Filológicas. UNAM. México, D.F. 1985.
9. ARISTÓTELES. *Ética nicomaquea*, 1151a. 17. Instituto de Investigaciones Filológicas. UNAM. México, D.F. 1983.
10. SAN ISIDORO DE SEVILLA. *Etymologiarum*. Liber III. De Mathematica. Editorial BAC. Madrid, 1982. Página 422.
11. J. F. MONTUCLA. *Histoire des Mathématiques*. Tome premier. Chez Henri Agasse, Libraire. An VII de la Révolution. Página 3. (La edición aquí citada es la obra en cuatro volúmenes completada por Lalande. La primera edición, en dos volúmenes, apareció en 1758).
12. G. W. LEIBNIZ. *Opuscules et Fragments Inédits*. L. Couturat, Paris, 1903.
13. G. BOOLE. *Collected Logical Works*. P Jourdain. Chicago-London. 1916.
14. MOSES RICHARDSON Y LEONARD RICHARDSON. *Fundamentos de matemáticas*. CECSA. México 1976. Página 29.
15. JOSI BABINI. *Historia de las ideas modernas en matemáticas*. Editado por la O.E.A. Monografía número 4. Washington, D.C. 1974. Página 39.
16. BERTRAND RUSSELL. *Los principios de la matemática*. Espasa-Calpe. Madrid. 1948. Página 7.
17. BERTRAND RUSSELL. *Introduction to Mathematical Philosophy*. George Allen and Unwin, LTD. London. Página 194.
18. LUIS ENRIQUE ERRO. *El pensamiento matemático contemporáneo*. Biblioteca Enciclopédica Popular de la SEP. Número 10. México, 1944. Página 72.
19. J. DIEUDONNI et al. *Pensar la matemática*. Tusquets Editores. Barcelona, España. 1988. Página 169.
20. J. DIEUDONNI et al. *Pensar la matemática*. Tusquets Editores. Barcelona, España. 1988. Página 192.
21. NICOLAS BOURBAKI. *Eléments d=Histoire des Mathématiques*. Hermann, Editeurs des sciences et des Arts. Paris. 1969. Página 34.
22. Petit Larousse en couleurs. Librairie Larousse. Paris. 1988.
23. MORRIS KLINE. Mathematics. *The Loss of Certainty*. Oxford University Press. New York. 1980. Página 6.
24. HENRI POINCARI. *L=Avenir des Mathématiques*, IV Congreso Internacional de Matemáticas celebrado en Roma en el año 1908. (Hacen alu-sión a esta frase: MAURICE FRICHET. *Las matemáticas y lo concreto*. Publi-cado en español por la UNAM. Se-gunda edición 1988. Página 53. W. SAWYER. *Prelude to Mathematics*. Dover Publications. New York. Página 13).

25 SANTIAGO VALIENTE B. *Diccionario de matemáticas*. Alhambra Mexicana. México. 1988.

26 JEAN E. WEBER. *Mathematical Analysis: Busines and Economic Applications*. Fourth Edition. Harper and Row. Publishers, Inc. New York. 1982. Introduction.

27 BERTRAND RUSSELL. *International Monthly*, vol 4, 1901. Página 84. Frase reproducida por Moses y Leonard Richardson en *Fundamentos de Matemáticas*, CECSA, México, D.F., 1976. Página 49.

28 Frase citada por MORRIS KLINE en su obra *Mathematics. The Loss of Certainty*. Oxford University Press. New York. 1980. Página 277.

29 BERTRAND RUSSELL. *Los principios de la matemática*. Espasa-Calpe. Madrid. 1948. Páginas 7 y 15.

30 BERTRAND RUSSELL. *Los principios de la matemática*. Espasa-Calpe. Madrid. 1948. Página 230.

31 J. DIEUDONNI et al. *Pensar la matemática*. Tusquets Editores. Barcelona, España. 1988. Página 167.

32 R. COURANT Y H. ROBBINS. *)Qué es la matemática?* Ed. Aguilar. Madrid. 1960. Página 7.