

ALGUNAS INFLUENCIAS CULTURALES EN EL DESARROLLO DE PENSAMIENTO MATEMÁTICO

Oscar Fernández Sánchez
 Universidad Tecnológica de Pereira
 oscarf@utp.edu.co

(Colombia)

Resumen. La Matemática, como ciencia, es un constructo cultural y por tanto, es posible estudiarse como un fenómeno comunicativo; pero también, como componente importante de una cultura, la forma de expresar el pensamiento matemático es propio de cada cultura y por tanto, no se puede hablar de la Matemática como un único lenguaje, o como un constructo universal, estático y único de toda la humanidad, sino que se debe hablar de ella, como las diferentes formas con que cada cultura ha construido un sistema simbólico dinámico con el cual expresa la filosofía de vida que caracteriza su subjetividad. Se pretende mostrar algunos aspectos que desde lo cultural han influido sobre el desarrollo de pensamiento matemático en la cultura de Occidente.

Palabras clave: cultura occidental, cultura maya, cultura china, pensamiento matemático, símbolos

Abstract. Mathematics as a science, is a cultural construct and it is possible to study as a communicative phenomenon, but as an important component of culture, the way to express mathematical thinking is particular in each culture and therefore we cannot speak of mathematics as a single language or as a universal, static and single construction of mankind, it should be said that different forms that every culture have built a dynamic symbolic system which expresses the philosophy of life which characterizes its subjectivity. It is intended to show some cultural aspects which influenced the development of mathematical thinking in Western culture.

Key words: western culture, Mayan culture, Chinese culture, mathematical thinking, symbols

Introducción

Pensar en la Matemática como un área del saber ausente de símbolos es un sinsentido, así mismo, hablar de pensamiento matemático sin influencias culturales sería insensato. Tanto la primera, como el segundo, son construidos con palabras, ladrillos retóricos, metáforas que por la constancia y costumbre de su uso hoy pasa casi inadvertida su influencia, bien sea para propiciar o para obstaculizar el desarrollo de pensamiento matemático a través de procesos de enseñanza y de aprendizaje. Se habla de obstaculizar, porque muchos permanecen aturcidos por el ruido de la fuerza expresiva de las palabras o han sido encandilados por el brillo de su apariencia.

Como constructo cultural, las Matemáticas, han de estudiarse como un fenómeno comunicativo, que ha sido desarrollado a través del devenir histórico y social de la humanidad; la forma de expresar el pensamiento matemático es propio de cada cultura y por tanto, no se debe hablar de la Matemática como un único lenguaje, o como un constructo universal, estático y único de toda la humanidad, sino que se debe hablar de las Matemáticas, como las diferentes formas con que cada cultura ha construido un sistema simbólico dinámico con el cual expresa las lecturas que ellas hacen de su entorno social, de sus relaciones con la

Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.

naturaleza y con el cosmos, con su visión de lo espiritual y trascendente del ser humano, en fin, de la filosofía de vida que caracteriza la subjetividad de cada cultura (Eco, 2006).

Pero si hablamos de cultura, debemos asumirla como un constructo constitutivo y dinámico de un grupo humano con características afines que lo identifican y lo diferencian. Y ligado a la cultura, reclama su injerencia la conciencia mítica y la fuerza de su influencia en la historia del espíritu humano. La historia de un pueblo está precedida por la mitología creada en la conciencia colectiva de dicho pueblo y según Cassirer, “la mitología es la que determina la historia de un pueblo; así, en la mitología de los hindúes y griegos estaba implícita toda su historia” (Cassirer, 1998, p. 22). El surgimiento del mito, del lenguaje, la configuración artística y la creación de los conceptos fundamentales del mundo y sus relaciones se ven sometidos al poder del signo, ese poder de actuación y de creación gracias al cual se constituye el conocimiento matemático. A continuación se muestran algunos casos donde se alcanza a visualizar como el pensamiento matemático ha sido influenciado por aspectos muy propios de la cultura donde haya sido desarrollado. Para empezar en una primera sección, se muestra el caso de la cultura griega y el uso de las matemáticas dentro de dicha cultura. En seguida, en la sección titulada “el símbolo impuesto por una cultura sobre otra”, se muestra como los símbolos usados por una cultura están cargados por aspectos que aparentemente no tienen nada que ver con lo matemático como es la concepción del fenómeno de la muerte y lo que para una cultura hay después de ésta. En la sección que le sigue se muestra como una operación tan sencilla y común como es la resta, imposible en los primeros niveles escolares para la cultura de Occidente, fue algo sencillo y cotidiano en una cultura de Oriente, y por último en la siguientes dos secciones se hace un intento por responder a las preguntas ¿La Matemática es única y universal? y ¿Se están creando nuevas matemáticas?

El símbolo expresa el poder jerárquico dentro de una cultura

Detengámonos un momento en la Grecia clásica, la de Platón y Aristóteles, una cultura cuya historia está bastante marcada por su mitología como anotamos antes, una cultura donde existía el modo de producción esclavista, circunstancia que permite vislumbrar el uso del símbolo como instrumento de poder al interior de una misma cultura. La existencia de esclavos en la cultura griega, permite hacer una diferenciación bien definida en la distribución de los oficios desempeñados por éstos y los desempeñados por los hombres libres. Ahí, se consideraba que el hombre libre solo se podía dedicar a gobernar y a la filosofía. Desde aquella época se podía evidenciar una manifestación de poder de una clase social sobre otra, expresado a través de la simbología constitutiva de la matemática necesaria para el diseño y construcción de edificios, de embarcaciones, la agricultura, etc. Una matemática propia de los

oficios desempeñados por los esclavos, quienes usaban estas matemáticas prácticas por razones meramente utilitarias, por tanto considerada distinta e inferior a la matemática sagrada que se discutía en los liceos, academias y escuelas donde se reunían los hombres libres, una matemática que constituía una parte fundamental del pensamiento filosófico que emanaba de las reflexiones continuas que se sucedían en dichas instituciones, dichas reflexiones filosóficas, sustentadas desde la Lógica, que llevaban a conocimientos dentro de la matemática misma, conocimientos sin un sustrato real que los justificara, sino un resultado que se enmarcaba en el mundo abstracto de las ideas, que para ellos estaba en el plano de la Filosofía, reina de las ciencias, una actividad propia de los hombres libres, que se hacía por amor al conocimiento, sin una justificación utilitarista alguna (Platón, 1996).

El símbolo impuesto por una cultura sobre otra

Veamos ahora un caso del uso de los símbolos como expresión del poder de una cultura que conquista, sobre otra que es conquistada y sometida. La cultura subyugada se ve obligada a adoptar y usar toda la simbología que trae la cultura conquistadora. Estamos hablando de la cultura indoeuropea conquistadora, sobre la cultura precolombina de América Central, conquistada. Para entenderlo consideremos solamente el caso del aniquilamiento, o de manera menos drástica, del ocultamiento del símbolo para representar el cero que usaban culturas americanas, como la Maya, antes de la llegada de los conquistadores europeos. Ellos impusieron en las colonias del Nuevo Mundo el uso del símbolo que les llegó de Oriente y que venían usando por años, ese símbolo que hoy se usa de manera mundial, y que todos conocemos, la circunferencia pequeña (Mankiewicz, 2000) y (Guedj, 1998).

No podían aceptar otra representación diferente a esta, y menos propuesta por una cultura considerada salvaje e inferior a las culturas indoeuropeas. Los mayas usaban una forma de caracol para representar el cero. El caracol es un animal que vive dentro de su exoesqueleto y cuando muere queda este como una huella del animal que habitó ahí, que murió y pasó a un nivel superior de existencia. Es una representación de un número asociado con la trascendencia de los seres humanos a través de la experiencia de la muerte, para ellos morir significaba pasar a un nivel superior de existencia. Ellos usaban el sistema base 20 para la representación de las cantidades, entonces, cuando en una posición aparecía un caracol, significaba que ya se había completado una unidad para el siguiente nivel, a través de reunir 20 unidades en el nivel donde aparecía el caracol, es decir, se había cumplido un ciclo (Mankiewicz, 2000) y (Guedj, 1998).

El uso del caracol frente a la circunferencia es mucho más significativa desde el punto de vista de los mayas, es una forma de representación que muestra como el pensamiento matemático

de dicha cultura, está asociado estrechamente con la concepción de trascendencia a través del fenómeno tan natural como la muerte, una trascendencia entre dos mundos, el de los vivos y el de los ancestros, aparentemente muertos ya idos, pero en realidad cultura viviente, dos mundos que para muchas culturas autóctonas en América fueron y siguen siendo dos formas de realidad.

Concepción simbólica desde la racionalidad de dos culturas

El caso que voy a tratar en seguida difiere de los dos anteriores, en que no se trata del poder de una clase social sobre otra al interior de una misma cultura, ni tampoco la conquista de una cultura sobre otra; sino de poner dos culturas, una frente a la otra, para hacer un paralelo desde la forma como es asumido un mismo problema por cada una de las culturas, desde las metáforas con las cuales su racionalidad ha construido la matemática desde la cual hacen sus propias lecturas del mundo en el cual dichas culturas están inmersas. Estas dos culturas son la china y la indoeuropea y el problema es:

¿Está una operación tan simple como $2 - 3$ influenciada por la racionalidad desde donde una cultura se piensa?

En cada cultura hay una forma de pensar y de asumir el mundo, que permea una operación matemática tan aparentemente simple como lo es la resta. La cultura indoeuropea ha constituido su modo de pensar basado fundamentalmente en la abstracción y la deducción, en cambio, la milenaria cultura china muestra un modo de pensar basado en la oposición y la analogía.

Para evidenciar lo dicho en el párrafo anterior, llamemos por un momento a Euclides, geómetra griego, quien realizó un trabajo de recolección enciclopédica del conocimiento matemático que había hasta ese momento en el mundo conocido, Euclides consignó su obra en trece libros llamados “Los Elementos”. Él, para hablar de restar un número de otro, utiliza el verbo *aphairéo*, que Aristóteles utiliza para abstraer y que en griego común, se usa habitualmente para referirse a actividades como sacar, extraer, separar y arrancar. Digamos que “confluyen en un mismo verbo, distintas concepciones para varias operaciones, restar para Euclides, abstraer para Aristóteles y extraer para el común de los griegos de la época” (Lizcano, 1996, p. 3). Desde esta racionalidad, se considera que solo es posible extraer de donde existe algo, es más, no se puede extraer más de lo que hay. Una racionalidad heredada de Euclides y Aristóteles, una forma de restar que obstaculiza y condiciona una operación tan sencilla como la resta, genera una problemática que se extiende hasta el siglo XVIII y que aun hoy no es ajena a las enseñanzas en las escuelas contemporáneas. Para Euclides resolver una resta como $2 - 3$ no tiene sentido, ni siquiera plantearla, pues es una operación considerada

como imposible de efectuar. ¿Por qué? Pues sencillamente si se tienen dos y se extrae uno, se extrae otro, ya no queda nada de donde extraer más. ¿De dónde se podría extraer uno más? Es un absurdo pensarlo siquiera. De la nada no es posible extraer algo.

Desde esta forma de asumir este aspecto aritmético, se concibe la posibilidad de ser al +1 y se niega alguna posibilidad de ser al -1, es decir, el +1 es y el -1 no es, de lo cual se deduce que +1 se puede escribir simplemente como 1, pues el “+” es una redundancia que no añade ninguna determinación. Es un hecho que no es ajeno a la notación utilizada por nosotros hoy, pues si el 1 no tiene el “adjetivo calificativo” + o -, lo asumimos como positivo (Lizcano, 1996, p. 4).

Esta misma operación en el ámbito de la cultura china es una operación natural y muy sencilla, tanto instrumental como conceptualmente, ya que ellos no piensan por abstracción, ni extracción como los griegos, ellos piensan por oposición. Para los chinos cualquier realidad se divide en dos mitades, lo que ellos llaman el yin y el yang, el lado femenino y el masculino presente en toda realidad. Lo numérico, como realidad está determinado por esta división, cada número también es yin y es yang, femenino y masculino, negro y rojo (lo que para nosotros hoy, negativo y positivo). Para el chino la operación $2 - 3$, representa una lucha de opuestos sobre un tapiz en el suelo, en el que dos palillos de color rojo se enfrentan a tres palillos de color negro, palillos que ostentan fuerzas equiparables que se aniquilan entre sí. De esta lucha queda un palillo de color negro sin contendiente y de esta resta-batalla, sale victorioso el yin, el lado femenino, ha quedado un palillo negro, lo que indicaría en nuestra forma de efectuar esta operación hoy, que ha dado como resultado un número negativo: -1.

Hemos citado dos formas de realizar una operación matemática, dos formas permeadas por las metáforas de extracción y de oposición, ambas constitutivas de sus propias realidades y que determinan la forma de pensar de los pueblos griego y chino. A la cultura americana le fue impuesta la forma de pensar de la cultura griega por la vía de los conquistadores europeos. Los estudiantes de hoy muestran un significativo desconcierto cuando los docentes tratan de enseñarles a resolver la resta $2 - 3$ porque estamos inmersos en la cultura de pensamiento heredada de Grecia, es decir, hemos aprendido de Euclides a restar, de Aristóteles a abstraer, y del pensamiento griego en general a extraer. Tenemos una forma de razonar consecuente, lineal, que dificulta entablar un diálogo constructivo con los estudiantes, para construir el conocimiento que nos lleve juntos a entender esta operación (Lizcano, 1996).

Si los chinos nos hubiesen conquistado, no tendríamos este problema, pues su cultura de pensamiento es concurrente y holística, se basa en la oposición y no en la extracción como la de los griegos, y este tipo de restas se podrían enseñar de una manera tan natural y temprana

que hoy no estaríamos hablando de esta operación como una problemática del ámbito educativo.

Se observa de los tres apartes anteriores que, la creación de lo matemático, está profundamente permeada por la subjetividad cultural desde donde dicha creación se hace efectiva, es decir, no es ajena a las formas como se estructura el pensamiento, como se construyen categorías, como se caracterizan las semejanzas y como se establecen diferenciaciones, maneras de clasificar y ordenar, criterios de validez, en fin toda una arquitectura bajo la cual se construye el pensamiento lógico desde donde se legitima o no las distintas formas de razonar de una sociedad. Toda esta gran construcción tiene unos cimientos con fuertes matices culturales indoeuropeos, impuestos a la fuerza de manera brutal por el aparato militar de dicha cultura.

Nuestra manera de concebir el tiempo, el espacio y las manifestaciones fenomenológicas de los objetos enmarcados en ese espacio y sujetos a dicho tiempo, así como las formas de construir realidades, están marcadas por las concepciones de la cultura indoeuropea, una cultura que a fuerza de conquista militar creó sobre los ojos de la sociedad americana una lente con la cual miramos lo que ellos dictan que se debe mirar. En ese orden de ideas, el pensamiento matemático instaurado en América, es fruto de la forma de pensar por abstracción y por deducción que conduce al desarrollo de un pensamiento lineal, evidente en la forma como se procede en el ámbito matemático creado en Occidente, un procedimiento sujeto al principio de causalidad, un procedimiento que busca seguir la línea de pensamiento tomado de los pensadores y filósofos griegos como Aristóteles, un filósofo que evidencia en su trabajo la forma estrictamente lineal en sus reglas para deducir verdades.

¿La Matemática es única y universal?

Se alcanza a vislumbrar en los párrafos anteriores, como una sugerencia, que cuando se realiza una operación como $2 - 3$, esta es una operación metafórica antes que matemática, y es entonces, la forma de pensar de cada cultura, la que determina la matemática usada para resolver este problema, desde cada cultura. No se puede pretender hablar de una matemática universal e inmutable, con la cual, en cualquier cultura se resuelven de igual manera problemas como el que nos ocupa. Morín advierte sobre la necesidad de aguzar la vista, a la manera como cuando estamos frente a ciertas pinturas esquivas a las miradas plenas, hay que aguzar la mirada para poder apreciar ciertos rasgos que revelan su real esplendor. Una invitación a rebelarse contra una concepción del conocimiento como algo acabado y estático, sino a verlo en su real condición, como un saber incompleto, digamos que un conocimiento del mundo inasible, del cual tan solo es posible tener aproximaciones como lo que ocurre con la

simbología en matemáticas, son aproximaciones temporales que expresan conocimientos inacabados del mundo, conocimientos en evolución e interactuantes con otros conocimientos en una relación dinámica que permite lecturas sistémicas del mundo (Morin, 2007). O sea, que a dichos símbolos matemáticos, se les debe ayudar a encontrar los hilos conectores, en un proceso de búsqueda entre docente y estudiantes, un proceso que podría perfectamente llevar uno o varios periodos escolares y que posiblemente al final del año escolar aun no ser hallados dichos hilos. Pero ¿acaso encontrarlos es lo importante? No será que es más importante el aprender a buscarlos en equipo, el aprender a seguir un rastro o el aprender a leer los signos de su presencia en nuestras propias experiencias o en las experiencias de los otros, o en las nuestras con los otros.

¿Se están creando nuevas matemáticas?

Para cerrar, los artículos que aparecen en los Journals y en las Revistas de Matemáticas, con resultados nuevos en matemáticas, son prueba fehaciente que el conocimiento matemático se está construyendo continuamente, y son los profesionales de las matemáticas, quienes hoy crean más matemáticas que las que se crearon desde Babilonia hasta la Primera Guerra Mundial, es decir, la simbología a través de esas creaciones se está resignificando y los conceptos en los cuales los símbolos se sumergen son reconstruidos, decantados, podríamos decir; de modo que se está dando un permanente proceso de creación de nueva matemática, a través de nuevas miradas sobre los objetos ya establecidos.

Así también, cabe la pregunta sobre el porqué de tan fructífera producción y resignificación evolutiva de los símbolos, ¿Qué es lo que impulsa a este proceso evolutivo de los símbolos? Pues es el carácter profundamente humano de lo matemático, en el sentido de estar continuamente enfrentados a la solución de diferentes tipos de problemas, económicos, familiares, sociales, políticos, laborales, de salud, lúdicos, como decidir acerca de la conveniencia de una discoteca u otra, para salir a bailar una noche cualquiera, o que plato elegiremos en un restaurante cuando invitamos o nos invitan a cenar. Pues eso, es en esencia, una gran parte de lo matemático, y otra parte la conforma nuestra inclinación natural desde niños por resolver acertijos o adivinanzas como las llaman muchos, que también son problemas, pero no tan cotidianos como los prácticos, digamos que son problemas planteados por los llamados juegos de mesa, por algún abuelo de esos que disfrutaban resolviendo los crucigramas de los periódicos o por algún compañero pilo del colegio (Dieudonne, 1999).

Conclusiones

Se mostró como el pensamiento matemático es influenciado por aspectos culturales como las creencias mitológicas, las formas de relación social, la filosofía de vida.

Se mostró el caso de la cultura griega en el periodo llamado clásico y helenístico y como la forma como dicha cultura se concebía afectó directamente el uso de las matemáticas dentro de dicha cultura.

Se manifestó como las creencias religiosas y espirituales influyen en la conceptualización de los símbolos matemáticos en una cultura como la de los mayas de Centroamérica, y como por ejemplo los símbolos numéricos como el del cero está cargado con aspectos que aparentemente no tienen ninguna relación con lo matemático, como es la concepción espiritual de la muerte.

Se expresó como en la cultura China, lo que era problemático por su imposibilidad de ejecución, como lo es la simple resta entre dos números, gracias a su visión cultural del mundo, fue algo cotidiano y sencillo de efectuar.

Se dio una respuesta a las preguntas ¿La Matemática es única y universal? y ¿Se están creando nuevas matemáticas?, desde dos autoridades en el tema.

Referencias bibliográficas

- Cassirer, E. (1998). *Filosofía de las Formas Simbólicas II: El Pensamiento Mítico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Dieudonne J. (1999). Matemáticas vacías y matemáticas significativas. En F. Guerard y G. Lelievre (Eds) *Pensar la Matemática* (pp. 149-172), Barcelona: Tusquets Editores S.A.
- Eco U. (2006). *La Estructura Ausente. Introducción a la Semiótica*. México: Random House Mondadori S.A.
- Guedj, D. (1998). *El Imperio de las Cifras y los Números*. Barcelona: Ediciones B S.A.
- Lizcano E. (1996). *Ser/No ser y Yin/Yang/Tao, Dos maneras de sentir, dos maneras de contar*. Texto de intervención del profesor en Congreso de Filosofía. Valencia. Recuperado el 20 de octubre de 2009 de <http://www.uneb.es/dpto-sociologia-l/Lizcano/Lizcano/artco.htm>
- Mankiewicz, R. (2000). *Historia de las Matemáticas, del Cálculo al Caos*. Barcelona: Paidós.
- Morin, E. (2007). *Introducción al Pensamiento Complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Platón. (1996). *La República. Filosofía y Política*. Traducción José Tomás y García. Bogotá: Panamericana.