

APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA POR EL MÉTODO ESTOICO EPICTETO

LEARNING MATHEMATICS BY THE ESTOIC METHOD

Enrique De La Fuente Morales (1), René Gregorio Ventura Morales (2),
Laura Alicia Paniagua Solar (3) y Nayelli Téllez Méndez (4)

-
- 1.- Catedrático Facultad de Ciencias de la Electrónica BUAP; enrique.delafuente@correo.buap.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6550-1437>
2.- Alumno de la Facultad de Ciencias de la Electrónica BUAP; reneg.ventura@hotmail.com
3.- Catedrático Facultad de Ciencias de la Electrónica BUAP; <https://orcid.org/0000-0001-8961-1868>
4.- Catedrático Facultad de Ciencias de la Electrónica BUAP <https://orci.org/0000-0002-3605-5412>
-

Recibido: 20 de enero de 2020
Aceptado: 29 de mayo de 2020

Resumen

Saber, saber hacer y saber convivir (Albertí, 2014; 47) es la parte medular del paradigma socio histórico-cultural de Vygotsky así como la enseñanza moderna, la matemáticas no es la excepción, la educación matemática deber ser útil, debe ser una herramienta que muestre aplicación real, porque, también en el conocimiento, “**ser útil para ser amado**” (Platón, 2012;100), para que la matemática sea útil hay que comprenderla, hay que aplicar cada conocimiento adquirido para así, apropiarse de él, el método utilizado será el método de comprensión de Epicteto, filósofo griego exponente del estoicismo, el estoicismo es una corriente filosófica que en el cumplimiento del deber, pone su principal punto distintivo, este método buscara, no solo mejorar el aprendizaje de la matemática del estudiante de ciencias exactas e ingeniería, sino también, esa lógica aprendida, lleve una mejor conocimiento con el saber y la necesidad de justificar, porque hay que aprender y justificar cada paso, y tener presente que cada acción lleva a una implicación, este método también puede ser utilizado en los diferentes niveles educativos del nivel básico, que busca desarrollar la creatividad, esa creatividad puedan utilizarla en su vida cotidiana.

Palabras clave. Estoicismo, creatividad, abstracción, lógica.

Abstract

To know, know how to do it and how to live together, It's the spinal part of paradigm socio-cultural-historical by Vygotsky as well as modern teaching, maths is not the exception, math education must be useful, it must be a tool which teaches a real application, because also in the knowledge, “**be useful to be loved**” (Plato;100), to make math useful we have to understand them, we need to apply our acquired knowledge, appropriate it, the method used will be the method of epitecto comprehension, a Greek

philosophical exponent of stoicism. Stoicism is a philosophical current that in fulfillment of duty, put its distinctive main point, this method Will find not just improve knowledges of maths as a engineering or science student, but also that logic learned lead to a better coexistence, developing how to live together, hence all students wil associate the knowledge with the know and that need to justify, because we need to learn and justify each step that we give, and keep in mind each action carries an implication, this method can be used in all basic levels of education, this search to develop creativity, to they Will be able to use it effectively.

Keywords: stoicism, creativity, abstraction, logic.

Introducción

El estoicismo es una corriente filosófica donde el cumplimiento del deber es lo más importante, aplicado a la matemática, este método pretende que el alumno busque la verdad, pero esa verdad no se obtiene de forma fácil y por dogma, la verdad debe buscarse, debe convencer, se deben encontrar caminos adecuados que nos lleven a esa verdad, el presente trabajo busca que el alumno tenga ese conocimiento de encontrar la verdad en todo lo aprendido, que se cuestione de lo que aprende en el aula, que llegue al dominio total de lo aprendido, que sepa los porqué de cada tema, de la misma forma también el cómo llegar a esa verdad tiene su importancia, ese camino que lleva al aprendizaje se llegue a la solución o no, porque también en el error se aprende, lo importante es hacer que el alumno obtenga ideas, esas ideas que logren que aprenda a resolver problemas.

De igual forma no se espera que solo este método ayude en el aula , también lo aplique a la vida, que al tener alguna actividad se cuestione el porqué, por qué se hace, cual es la finalidad, a donde lo llevara, así se busca que solo busque y haga lo útil, para que el alumno llegue a su madurez, que en su toma de decisiones siempre busque hacer lo correcto, no solo porque así debe ser, sino que ayuda a lo sociedad, que es ayudarse a sí mismo. En palabras de Sócrates lo útil es lo bueno y lo amado

Conceptos

Abstracción

Acción de sacar algo de algo, separar o extraer una cosa de otra (Ferrater, 2017; 19), los primeros trabajos que se conocen acerca de lo que es la abstracción se le conocen a Aristóteles.

Abstracción es la cualidad o relación de extracción de obtener concretos, es un problema de obtener lo concreto de lo abstracto, que esta, latente en la reflexión (Gattegno, 1964; 13).

La palabra abstracción interviene en el lenguaje para designar dos actividades, que de cierta forma son complementarias, puesto que se oponen una de la otra, por una parte **considerar por abstracción** consiste en extraer una cualidad o una relación de un conjunto de situaciones que la presentan por otra

parte **hacer abstracción** consiste en sustraer ciertas particularidades de representaciones y de nociones para aislar una noción (Gattegno, 1964; 17).

Lógica

Parte de la filosofía que se sitúa en la base del tronco, mostrando con esto, la dependencia que guardan las diferentes ramas de las matemáticas (análisis, álgebra, geometría) con esta se construyen hasta las más rigurosas demostraciones (Escamilla, 2013; 1).

La lógica Aristotélica elimina las cuestiones psicológicas, parte de definiciones y conceptos y términos silogísticos, comienza como un acto mental de concebir ideas, para estructurar conocimiento (Kapp, 1945; 63).

La lógica es la parte de la filosofía que según Sócrates comienza de “conceptos” y de ideas, para conformar un razonamiento razonable y comprensible. (Kapp, 1945; 69).

La lógica es llamada indistintamente logística, lógica simbólica o lógica matemática, el primer nombre enfatiza que es diferente a la tradicional (ciencia que enseña a raciocinar con exactitud) simbólica señala sus relaciones con dicha ciencia (Flores, 1981,28).

Lógica se define como una transparencia inicial y no final para el pensamiento que reflexiona, final y no inicial para el pensamiento que intenta captar en sí mismo unos contenidos unos objetos en la praxis, este doble movimiento es necesario para definir a la lógica. (Lefebvre, 2015; 36).

La lógica se rige por axiomas y reglas explicitadas desde hace tiempo, también su base en el modo de pensar en los humanos, para los formalistas la matemática se reduce a una serie de símbolos gobernados por dichas reglas (Albertí, 2011; 38).

Creatividad

Facultad de crear en un ser, que parte de la ideas para poder ser formalizadas o aplicables (Kapp, 1945; 70), en estas “ideas” fundamenta Sócrates su teoría del conocimiento (Kapp, 1945; 73).

La creatividad es la aplicación de la posesión de las ideas, significaría la supresión de lo desconocido, al ser el conocimiento completo de un conjunto de objetos de la naturaleza. (Lefebvre, 2015: 187).

La creatividad equivale a la fluidez mental y son muchos los psicólogos que destacan el papel de las asociaciones o combinaciones de ideas en el curso de dicha fluidez (Albertí, 2011, 26).

Estoicismo

Zenón fundador de la Estoa, nació en Citio hijo de un comerciante, Citio era colonia fenicia de Chipre, se funda el estoicismo en el año 312 a. c., el estoicismo es una corriente filosófica que tiene como ideal la existencia libre de necesidades,

así como el cumplimiento del deber (Epicteto, 2017;16). Entre los más conocidos filósofos de esta corriente se encuentra Marco Aurelio (emperador romano), Epicteto, Séneca, Zenón Citio, Cleantes.

Los estoicos hicieron de la lógica una parte integral de la filosofía, su lógica incluía el arte y la ciencia, de la expresión y se subdividía en retórica y dialéctica, en la retórica encajaban la gramática, la lógica formal y cuando no se estudiaba por separado la teoría del conocimiento, su lógica formal aún despierta interés en los lógicos modernos (Epicteto, 2017; 19).

Al propio fundador de la Estoa (estoicismo), se remonta la **división de la Física, Lógica y ética, los estoicos compararon la filosofía con un huerto, en el que la lógica es la cerca, la física los árboles y la ética los frutos**. (Epicteto, 2017; 19). Esto puede verse como el saber (lógica) saber hacer (física) saber convivir (ética).

Aparte de conocimiento el estoicismo también trabaja la parte de la convivencia con los demás, la prudencia es un conocimiento de lo que debe hacerse y no debe hacerse y de lo que no es ni uno ni lo otro (Sevilla, 1991; 114). Con esto se busca que el estudiante sea libre de vicios y dependencias puesto que, la verdadera educación la libertad del individuo debe ser prioridad (krishnamurti, 2007; 95).

De entre las virtudes unas son principales otras son subordinadas, entre las principales se encuentran el valor, la justicia, la templanza y en línea de estas se encuentra la grandeza del alma, que es el vivir de acuerdo con la naturaleza y en convivencia con los demás (Sevilla, 1991; 115).

Método

El método estoico de Epicteto, consta de tres pasos, en cada paso marca una reflexión, la cual fomenta la abstracción, que puede aplicarse a la matemática, así como también a la vida misma, es una combinación entre el saber hacer y el saber convivir.

Paso 1.- Que hacer.

Paso 2.- Demostración del por qué hacerlo.

Paso 3.- Hacer la prueba de esta demostración.

Como es mencionó, este método puede aplicarse al saber, saber hacer y el saber convivir. A continuación se darán tres ejemplos, el primero de ellos será una situación meramente de convivencia, la segunda será una situación matemática y la tercera será una combinación de ambas. Todo esto para analizar que puede ser aplicado este método desde lo real hasta lo abstracto y combinación de ambas.

Ejemplo 1

La virtud se consigue con el hábito (Platón, 2012; 319) si un niño miente, hay que mostrarle el peligro de ello.

Paso 1.- Se establece que no debemos mentir (Epicteto, 2017; 76).

Paso 2.- Se hace la demostración por qué no debemos mentir. En este paso se puede dar dos fuertes uno.- es que a las personas que mienten ya no se les cree aunque estén diciendo la verdad y el argumento dos, el mentir no resuelve un problema ni lo desaparece solo complica la situación y prolonga la problemática.

Paso 3.- La tercera hace la demostración de los pasos anteriores (aplicaciones), se analiza la certeza y la verdad, se pueden ver aplicaciones de ello, pues dando ejemplos de cuando se miente, se deja de haber confianza y esa falta de confianza provoca la mala convivencia entre un grupo de personas, haciendo la vida más difícil y complicada.

Ejemplo 2

El siguiente ejemplo es puramente matemático
¿La función $f(x) = 2x + 8$, es una función inyectiva?

Paso 1.- Que hacer

En este punto se hace un plan de acción, para ver si la función es inyectiva se debe recordar la definición, puesto que la lógica comienza con conceptos e ideas (Kapp, 1945; 69).

Una función f es inyectiva si y solo $f(x) = f(y)$, entonces $x = y$

Paso 2.- Demostración de que hacer

En este punto se diseña el plan de acción, es decir el camino a seguir de como demostrar, se escoge el método de demostración de elección donde debe utilizarse la definición del paso anterior.

En este caso se escoge el método de demostración directo.

Paso 3.- Hacer la prueba de esta demostración

Ya teniendo la definición (paso 1) y el camino a seguir (paso 2) se realiza la demostración.

Como $f(x) = 2x + 8$ y $f(y) = 2y + 8$ luego $f(x) = f(y)$ entonces
 $2x + 8 = 2y + 8$

Usando inverso aditivo de 8 de ambos lados se obtiene que $2x = 2y$

Luego se usa el inverso multiplicativo de ambos lados $x = y$

Entonces como $f(x) = f(y)$ entonces $x = y$ por lo tanto la función f es inyectiva.

Ejemplo 3.- en el siguiente ejemplo, hará una combinación entre la matemática y un problema en la vida cotidiana, una **toma de decisiones**, donde se enmarca que solo apeándose a la ética y a la responsabilidad se tiene la mejor opción.

Dilema del prisionero (Amster, 2014; 62)

Un juez debe interrogar a dos personas sospechosas de un mismo crimen, del que no se disponen pruebas suficientes, los sujetos portaban armas en el momento de su captura, pero aun así su participación en el crimen no puede probarse, sin la confesión de alguno de ellos, el juez ofrece a cada uno de ellos por separado el siguiente trato:

Si confiesas haber participado en el crimen y tu compañero no lo hace, entonces como premio te dejo libre, y tu compañero ira 20 años preso.

En cambio si ambos confiesan ira 5 años a la cárcel, si ninguno de los dos decide confesar, entonces no tendré pruebas suficientes de que ustedes cometieron el crimen, pero los enviare a la cárcel un año por portación de armas, a tu compañero le hago exactamente la misma propuesta. (Amster, 2014; 62).

Con esto se puede armar una matriz que ejemplifique el resultado de las propuestas, si el prisionero confiesa y el otro no el resultado es 0 y -20, si ambos confiesan el resultado es -5 y -5, si ninguno de ellos confiesa el resultado será -1 y -1.

En este problema los prisioneros deben tomar una decisión, pero obvio buscaran la más conveniente para cada uno de ellos, pero al estar haciendo un delito se espera que no tengan integridad, y su único criterio seria lo que más le ayude a evadir el castigo y no decir la verdad.

Lo más fácil para ambos, sería el negarlo todo, pero que tan seguro esta uno del otro que no lo entregara, ¿entre personas que cometen delitos que tanto pueden confiar de la lealtad de cada uno de ellos?, si uno entrega y el otro no, puede tener 20 años de castigo, con esto el castigo de 1 año para cada uno de ellos parece lejano para ambos por falta de confianza.

En el ejemplo 1 de este artículo, se habla de decir la verdad, que es lo más ético, pero ¿será lo que más favorezca a ambos?, en la tabla observamos que:

Paso 1

No mentir.

Paso 2

No mentir porque se evade el mayor de los castigos, es decir en esta caso los 20 años, porque si se confiesa diciendo la verdad, no importa lo que haga el compañero, se evaden los 20 años y seria jugar más seguro.

Paso 3

Como observamos en la tabla si se dice la verdad, las posibilidades son:

- 0 años si el compañero no confiesa.
- 5 años si el compañero también confiesa, por buscar la recompensa.

Como puede notarse, por decir la verdad, se reduce el riesgo, se evitan los 20 años de castigo y todo queda en 0 o 5 años máximo, aparte de que es lo indicado el no mentir, en cambio si no se dice la verdad las posibilidades serian:

- 20 años si el compañero confiesa.
- 1 si el compañero no funciona.

	C	¬C
C	(-5,-5)	(0,-20)
¬C	(-20,0)	(-1,-1)

Como se ve el rango es muy abierto y si hay mayor riesgo de ser castigado y sumado a que para obtener el año, se depende de alguien más. Como podemos notar el decir la verdad es lo más convenientes, aun solo por interés, la responsabilidad siempre da buenos dividendos. Se colocó en forma de juego el

ejemplo porque, la importancia del juego es paradójica a la que tiene la vida, en el trabajo y en cualquier actividad (Makarenko, 1984; 47).

Esta es la famosa situación “paradójica” que se presente en este dilema, el par (-5,-5), es una forma de equilibrio, denominado equilibrio de Nash (Amster, 2014:63).

Conclusiones

Como puede notarse, el método estoico, no solo busca el conocimiento, sino que el estudiante, sepa, sepa usar sus conocimientos y los use para estar bien con su entorno, siendo una persona útil a la sociedad, en matemática por tratarse de una disciplina que requiere abstracción ayuda a su mejor profundidad en el entendimiento, porque el conocimiento en la enseñanza de la matemática invita a la reflexión sobre sus estructuras (Piaget, 1981; 55). De igual forma se busca la madurez en el estudiante, y un hombre busca, sacar de sí mismo la fuerza necesaria para la acción (Parain, 2009; 322). Se usa el método estoico en el uso de su analogía la matemática sea la quien da certeza al conocimiento, dándole formalidad a la materia que decida desarrollar, (química, física, biología, etc.) y el fruto es la ética y la responsabilidad, la convivencia con los demás, fomentando que los estudiantes así como el docente, aprendan unos de otros, siendo personas útiles a la sociedad. Porque para el mejor comportamiento del hombre siempre es necesario el conocimiento y estar dispuesto a aprender (Krishnamurti, 2004; 92). Se busca que el estudiante aprenda de cualquier experiencia buena o mala y tome aprendizaje de todas las personas, si somos tres hombres en un viaje, y me acompañan dos hombres uno bueno y el otro malvado, tendré dos maestros, el hombre bueno para imitarlo y el malvado para corregirme, (Confucio, 2009; 148).

La ventaja de este método que en un inicio fomenta la duda, para buscar la información requerida para más tarde discernir para finalmente utilizar esa información útil para dar solución a un problema, que para esto debieron surgir ideas, que es la parte que el docente de guiar al alumno, de ser un alumno activo, que sea participativo, que tenga dudas y al mismo tiempo ideas que puedan resolver problemas, que sea el aprender a aprender y el aprender a resolver problemas, de igual forma el no conformarse con la información como se vio en los ejemplos anteriores busquen demostrar, y si demuestras es que se aprendió.

Referencias

- Amster, P. (2014). *Teoría de juegos una introducción matemática a la toma de decisiones*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Alberti, M. (2011). *La creatividad en matemáticas*. España: National Geographic.
- Albertí, M. (2014). *¿Fáciles o difíciles?* España: National Geographic.
- Confucio (2009). *Los cuatro libros*. México D.F.: Berbera Editores.
- Escamilla, J. (2013). *Conceptos Fundamentales y problemas de Matemáticas Básicas*. Puebla México: BUAP.

- Epicteto (2017). *Manual y Máximas*. México D.F.: Editorial Porrúa.
- Ferrater, J. (2017). *Diccionario de Filosofía de bolsillo*. España: Editorial Alianza.
- Gattegno, C. (1964). *El material para la enseñanza de las matemáticas*. España: Editorial Aguilar.
- Kapp, E. (1945). *Lógica en la antigua Grecia*. Puebla México: Editorial Cajicá.
- Krishnamurti (2004). *Meditaciones*. España: EDAF.
- Krishnamurti (2007). *La educación y el significado de la vida*. España: EDAF.
- Parain, B. (2009). *Historia de la Filosofía*. México: siglo XXI editores.
- Lefebvre (2015). *Lógica Formal, lógica Dialéctica*. España: editorial siglo XXI.
- Makarenko, A. (1984). *Conferencias de educación infantil*. México: editorial Quinto Sol.
- Sevilla, M. (1991). *Antología de los primeros Estoicos griegos*. España: Editorial Akal Clásica.
- Piaget, J. (1981). *Psicología y Pedagogía*, México D. F.: Editorial SEP.
- Platón (2012). *Diálogos*. México, D.F.: Editorial Porrúa.