

MÉTODO GRUPAL REFLEXIVO PARA EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

REFLECTIVE GROUP METHOD FOR LEARNING MATHEMATICS

Enrique De La Fuente Morales (1), Rene Ventura Morales (2) y Daniel Ramírez Cruz (3)

-
- 1.- Maestro en Ciencias. Catedrático de la Facultad Ciencias de la Electrónica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. enriquedfuente@live.com
 - 2.- Alumno de la Facultad Ciencias de la Electrónica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. rene.ventura@hotmail.com
 - 3.- Alumno de la Facultad Ciencias de la Electrónica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. NEI_1227@hotmail.com
-

Recibido: 27 de marzo de 2018
Aceptado: 09 de junio de 2018

Resumen

¿Esto para que me va a servir? ¿Esto viene en el examen? ¿Cómo le hago para que se me ocurran las soluciones? ¿Esto me va a ayudar a conseguir trabajo? Estas son las preguntas que continuamente hacen los estudiantes al docente en aula, los cuales, en ocasiones, no encuentran la respuesta que les convenza e inspire a continuar con convicción sus estudios en el área de la matemática, por ello, es necesario impartir estas materias, de una forma no solo dinámica, atractiva y grupal, sino que también el alumno vea la utilidad académica y que le plantee una forma de abordar cualquier tipo de problema, hacer que el alumno llegue a la apropiación del conocimiento, convirtiéndose consecuentemente en parte de su dominio habitual, filosóficamente este método se basa la estrategia de Maimónides que consta en tres partes análisis, observación y argumentación, partiendo de estas tres partes, el docente y el alumno aprenderán en conjunto, realizando una discusión académica donde se observe y argumente no solo la parte teórica sino también ejemplos aplicados, donde el interés será no solo la calificación, se busca que no sé tenga solo un conocimiento reducido a la aceptación de los argumentos de la autoridad .

Palabras clave: grupal, análisis, observación, práctica, argumentación.

Abstract

This so that it will serve me? Does this come in the exam? How to make the solutions come to mind? Does this help I get a job? These are the questions that continually ask the teacher, which sometimes have not been found the answer to the conveniences and inspire to continue with their studies in the field of mathematics, therefore, it is necessary to teach these subjects, in a not only dynamic, attractive and group way, but also the student sees the academic usefulness and that the plant a way to do any kind of

problem, to make the student arrives at the appropriation of knowledge, consequently part of his habitual domain , philosophically this method is based on the strategy of Maimonides that consists of three parts analysis, observation and argumentation, based on these three parts, the student and the student learning together, making an academic discussion where I observed and argues not only the theoretical part also applied examples, where the interest is not only the qualification, it is sought that I do not know only the knowledge reduced to the acceptance of the arguments of the authority.

Keywords: group, analysis, observation, practice, argumentation.

Conceptos

Moisés ben Maimón comúnmente conocido como Maimónides nace en Córdoba, al – Ándalus el 30 de marzo de 1138, el en el mundo occidental es una figura clave de la filosofía medieval, generador de debate en su época y de interrogantes que han perdurado en la actualidad (Molina, 2015; 13), su grandeza radica en repensar las ideas y teorías de grandes pensadores judíos y árabes con influencia griega, que pudiera ser incluida en el judaísmo antiguo. Sus obras van desde la interpretación de las escrituras sagradas hasta en la filosofía de muchas de sus ramas, sin descuidar las ciencias, la matemática, la astronomía y especialmente la medicina; disfrutó de gran renombre en el siglo XIII. Su curiosidad científica lo llevo a estar en contacto con científicos musulmanes, con lo cual conoció las corrientes aristotélicas y neoplatónicas.

La teoría del conocimiento de Maimónides establece el método de acceso al conocimiento, de los principios más altos, es decir al conocimiento de Dios, y este no es un conocimiento al alcance de todos.

Maimónides hace énfasis que el conocimiento no puede ser reducido a la aceptación acrítica de los argumentos de la realidad, por eso su método consta de tres partes:

- a) **Análisis**
- b) **Observación**
- c) **Argumentación**

En la parte de **Análisis**, el problema debe ser conocido de forma minuciosa, conocer el significado de cada palabra, conocer las definiciones, así como comprender muy bien la pregunta, esta es la parte donde las definiciones y el conocimiento previo es muy útil y si algo se desconoce, buscar el conocimiento tanto para conocer definiciones y entender el cuestionamiento.

Observación: en esta parte de la actividad mental, se debe “crear” una solución, ya con las definiciones necesarias bien establecidas en la mente del estudiante y comprendido bien el problema, es el momento de observar y proponer posibles soluciones al problema que se estableció, y se llevan a cabo las soluciones propuestas y se escoge la más adecuada.

Argumentación: una vez que el estudiante, tiene dominado cada uno de las definiciones y conceptos en la cual consta el ejercicio propuesto, es decir de realizar el **análisis**, y de la misma forma, al haber propuesto una solución para el

problema con sus diferentes enfoques se tiene la **observación**, teniendo esto se efectúa la argumentación. La argumentación es defender la posición de porqué cada uno de los pasos que se siguió, y notar si fueron los adecuados y discernir; en esta parte se recomienda que los estudiantes y el docente discutan los resultados y, más aún, los caminos tomados, para hacer una comunidad de aprendizaje.

En la realización de esta dinámica grupal se recomienda que antes de compartir los resultados, los problemas sean intentados individualmente por cada uno de los estudiantes, pues en palabras de Rousseau, el hombre debe ser hombre antes de ser ciudadano, pero es ciudadano, esto es, un miembro útil a la realidad (Natorp, 2015; 154), y además cada uno de los alumnos se sentirá y será útil a la comunidad, consiguiendo buenos lazos de amistad con los demás pues en palabras de Platón: para ser querido, sé útil y eres útil si tienes conocimientos (Platón, 2012;103).

Método grupal en juego para el aprendizaje de la matemática

Este método se ha utilizado en la materia de Álgebra lineal, materia impartida en la facultad de ciencias de la Electrónica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, en el temario la primera parte abarca los temas.

- Resolver ecuaciones método Gauss y Gauss Jordán
- Encontrar la inversa de una matriz por Gauss Jordán
- Transpuesta de una matriz
- Determinante de matriz
- Adjunta de una matriz
- Inversa de matriz por medio de la adjunta
- Resolver el sistema de ecuaciones por el método de Cramer

La dificultad que se presenta es que cuando se trabaja el último tema, el alumno olvida los primeros temas y solo vive al día, con eso no hay adquisición del conocimiento y eso sucede por lo general y en cada ejercicio presenta la misma problemática. A continuación se dará solución a cada ejercicio propuesto y para esto se llevarán a cabo los tres pasos del método de Maimónides, y se espera que con ello se facilite la apropiación del conocimiento.

Actividad en esta parte se sortea los alumnos, para que vayan pasando aleatoriamente a resolver cada uno de los pasos para obtener la respuesta de darle solución al ejemplo siguiente; con esto se promueve el compañerismo y, sobre todo, el debate de ideas, ya que hay varias formas de resolver un problema (así como en la vida) ellos mismos escogen cuál es el más indicado según su punto de vista y mencionan por qué lo prefieren, mencionando sus argumentos, para enriquecerse con todos los puntos de vista logrando un mejor aprendizaje entre alumnos y docentes de una forma cordial y dinámica.

Primero se **analiza** el problema, se nota que es un sistema de ecuaciones no homogéneo y que se debe encontrar un vector de tres dimensiones para resolver; se **observa** cuáles son las posibles soluciones y el camino a seguir.

Ejemplo.- Resolver (Grossman, 2012; 32)

$$2x + 8y + 6z = 20$$

$$4x + 2y - 2z = -2$$

$$3x - y + z = 11$$

Se realiza el sorteo y se le pide al primer estudiante lo resuelva por el método de Gauss. Más tarde se sortea otro estudiante y lo haga por el método de Gauss- Jordán y se debate la facilidad o la dificultad de cada uno de ellos. Pero antes de resolver debe analizar el problema, ver todas las posibles soluciones y buscar el camino indicado o los caminos indicados, se observa cuál será el camino indicado y finalmente, se argumenta de la forma más adecuada para los estudiantes por qué tomó ese método.

Resolver uno de estos sistemas es encontrar el vector $x = (x, y, z)$ tal que hagan verdadera el producto $Ax = b$, donde A es una matriz formada por el sistema sin aumentar, es decir, se le pide al alumno, primero lo resuelva por Gaussal, al estar ya el resultado se le solicita lo resuelva por Gauss. Jordán, y para finalizar, con el método de Cramer y en los tres casos se tiene el resultado del vector $(2, -1, 4)$ de esa forma el estudiante verificará que su resultado es correcto pues se realiza tres veces y en los tres debe coincidir. También se muestra conocimiento y dominio del tema, se sabrá los pormenores, con más dominio, puesto que no se verán como temas aislados, sino como diferentes métodos de llegar a lo mismo.

Ya teniendo el valor resultante del vector x, se debe obtener la matriz inversa de A es decir la matriz B tal que $AA^{-1} = I$ es decir que lleve a la matriz identidad su producto a la matriz original A, para encontrar la inversa de A se utilizan dos métodos, al estudiante se pide que encuentren la inversa por ambos métodos

Por el método de Gauss Jordán y por el método de la adjunta, en ambos casos debe notarse que se llega a la misma matriz, la matriz inversa será:

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} 4 & -\frac{13}{3} & -\frac{7}{3} \\ -1 & \frac{5}{3} & \frac{2}{3} \\ -1 & \frac{2}{3} & \frac{2}{3} \end{bmatrix}$$

Una vez verificado el resultado, ahora se debe notar la relación entre los resultados, es decir:

$$Ax = b \Rightarrow x = A^{-1}b$$

Esto llevará al estudiante a obtener de otra forma el valor del vector x por un cuarto método que puede verificar que es lo mismo, por último el estudiante dará un último resultado:

$$A^{-1} \text{adj } A = \det A \cdot I$$

En esta parte del problema se **analizan** todos los caminos que dieron solución a los problemas y el alumno podrá escoger el más indicado, ya se puede discernir y el grupo revisa las soluciones y se llega a alguna conclusión.

Con esto el estudiante llega a relacionar todos los resultados y no los ve como datos aislados, se puede notar la **utilidad** de cada resultado, y su relación con los anteriores. De esta forma, si se le dificulta un método el alumno puede ver las relación que tiene con otro y puede llegar al resultado por otro camino, es decir el alumno discierne que le es más útil y aprende a **aplicar** lo visto en clase, ya no verá todo como dogma o axioma sino un complemento de todo que él puede utilizar como herramienta para **resolver problemas** académicos y vislumbrando que como estrategia posible y adecuada para la toma de decisiones en su vida profesional y cotidiana es el **analizar** toda la situación que se le presente, adquiriendo competencias profesionales así como personales. Teniendo con esto profesionistas mejor capacitados.

Los resultados obtenidos, no solo fueron en las calificaciones obtenidas por los estudiantes, los cuales se tuvo un avance en el promedio de grupo que en el examen departamental era de 6.5 subió a 8, pero el principal avance estuvo en que los estudiantes se apropiaron del material, se dominaba y se logró algo difícil de crear que es que todos supieran de qué se estaba hablando, en parte por el método desarrollado y en parte por la responsabilidad que tomaron los estudiantes, debido al trabajo grupal desarrollado, pues en voz de Vives (2004).” se deben cumplir las reglas en particular para que establezca un orden y cada quien cumpla las obligaciones que le corresponden” (p.151).

Conclusión

En el Método grupal reflexivo para el aprendizaje de la matemática es útil para el apropiamiento de los conceptos matemáticos y fomenta el aprendizaje grupal en las matemáticas porque el “conocimiento objetivo de las matemáticas existe a través de él mundo social de la acción humana” (Alberti, 2010; 20), y el intercambio de ideas entre compañeros y docente efectúa un mutuo aprendizaje social, provocando con esto que todos aprendan y el que creía saber, nota que aún hay algo que aprender, en palabras de Séneca, “se debe aprender mientras se ignore algo” (Vives, 2004;165) problema que presentan algunos alumnos, el creer saber, en el mencionado método de Maimónides permite que se analice cada uno de los método y resultados obtenidos, encontrando como se relacionan estos con el problema y como pueden ser aplicados y utilizados de otra forma.

Referencias

- Alberti, M. (2010). *La creatividad en matemáticas*. Madrid España: National Geographic.
- Molina, E. (2015). *Maimónides “Quien llega a Dios, ya sea por medio de la fe o la razón, llega a la verdad”*. Madrid España: RBA.
- Natorp, P. (2007). *Curso de Pedagogía Social*. México D.F.: Porrúa.

- Grossman, S. (2012). *Álgebra lineal*. México D.F.: Mc. Graw Hill.
- Platón (2012). *Diálogos*. México D.F.: Porrúa.
- Vives, J. (2004). *Tratado de la enseñanza, Introducción a la sabiduría, Pedagogía Pueril*. México D.F.: Porrúa.