

Hacia un entendimiento de las estructuras en el pensamiento matemático

Dante Bello Martínez

Filosofía

José Chacón Castro

María Teresa Velázquez Uribe

Cálculo Diferencial e Integral

Silvia Pineda Gómez

Lectura y Análisis de Textos Literarios

Clara Luz Quintanas Moreno

Matemáticas

Colegio de Ciencias y Humanidades. Plantel Sur

Introducción

Los conceptos de idea y figura, conceptos puramente platónicos, se vuelven esenciales en el entendimiento de la matemática básica. Estos dos conceptos nos ayudan a visualizar los objetos matemáticos de la geometría y de la aritmética; conceptos en los cuales yacen esencialmente dos conceptos de la matemática, que son: número y área, los cuales cuando se relacionan entre sí, forman la estructura que denominamos Álgebra.

En esta idea de crear una secuencia didáctica interdisciplinaria, pensamos los maestros de matemáticas, que conceptos tales como: La alegoría de la caverna (Platón), nos proporciona los elementos clave para el entendimiento de nuestros objetos matemáticos abstractos y la parte estética de la literatura nos ayuda a materializar los elementos de forma y figura.

Objetivo

El alumno distinguirá en un proceso de abstracción lógico-matemático una forma de comprender un problema, percibiendo el hallazgo del equilibrio como categoría estética en la resolución del mismo.

Aprendizajes esperados

El alumno:

- Reconoce los términos léxicos en el planteamiento y resolución del problema
- Traslada el planteamiento del problema a un planteamiento algebraico
- Abstrae los términos a equilibrar en la resolución del problema
- Desarrolla el pensamiento lógico-matemático en la construcción de la ecuación basado en el análisis de la figura
- Discierne la categoría de equilibrio y el placer percibido en la resolución del problema

Procedimiento

El profesor otorga a sus alumnos una lectura que plantea un problema, para leer con cuidado e identificar los términos, proposiciones o razonamientos que impidan captar el problema a resolver. Al ponderar en trabajo colaborativo la comprensión del problema, se abocan a la resolución, la cual es

única. Una vez resuelto, se evidencia el concepto de proporcionalidad y de él, se infiere el equilibrio, que en el alumno representa una categoría estética.

Desarrollo

- Lee todas las instrucciones con atención y cuidado (actitudinal) 5 minutos
- Marca los términos que no entiendas (procedimental) 5 minutos
- Busca en un diccionario los términos que no entiendas (procedimental) 5 minutos
- Vuelve a leer el texto (procedimental) 5 minutos
- Comenta con otros alumnos las instrucciones para aclarar las dudas (actitudinal) 10 minutos
- Obtiene 2 números tales que su adición sea 10 y cuyo producto sea el máximo considerando que hablamos de números reales no negativos (procedimental) 10 minutos
- Verifica que el par de números que obtuvo sea óptimo (procedimental) 3 minutos
- Precisa la viabilidad lógica de que se cumplan las dos condiciones del problema, y no sólo una (procedimental) 5 minutos
- Determina el cumplimiento de las dos condiciones
$$p \Rightarrow q \wedge r$$
$$s \Rightarrow q \wedge q \wedge q \wedge q \dots \text{tantas veces como } r$$
(procedimental) 5 minutos
- Identifica la belleza de la proporcionalidad cuando cambia una de las dos condiciones, que a su vez, exige el cambio en la otra (procedimental) 10 minutos
- Escribe en un párrafo de diez renglones la experiencia obtenida tras la resolución del problema (declarativo) 15 minutos
- Lee un poema que se relaciona con la categoría estética de equilibrio y que le resulta bello, cotejándolo con su elaboración lógico-matemática (procedimental) 3 minutos
- Concluye determinando la razón instrumental y estética de su trabajo, y asume la tarea de encontrar estas categorías en el resto de sus actividades académicas (actitudinal) 10 minutos

Recuperar saberes

Apertura

Sistema de ecuaciones que resuelven un problema de área

- Resolución geométrica
- Planteamiento algebraico

Ecuación de la recta

- Pendiente
- Conceptos geométricos: secante y tangente

Función

Conocer los diversos problemas de optimización y su comportamiento en el salón de clase en el Wiki del Colegio

[http://maba.unam.mx/repositorio/Problemas_de_optimizaci%C3%B3n_con_applets -
Marco de Referencia#Planteamiento del problema](http://maba.unam.mx/repositorio/Problemas_de_optimizaci%C3%B3n_con_applets_-_Marco_de_Referencia#Planteamiento_del_problema)

Desarrollo

Discusión y preguntas dirigidas en el grupo para propiciar un acercamiento

- Maximizar área
- Variación y cambio

- Concepto de derivada
- Aplicación

Cierre

Uso de *Wolframalpha*

- El alumno explorará y aprenderá el manejo del uso de *Wolframalpha* con diferentes ejemplos de optimización, una vez comprendidas las herramientas de la unidad los alumnos, aprenderán el manejo del *software* de *Wolframalpha*.
 - Elaboración una tarea en pdf utilizando *Wolframalpha*.

Resolución de problemas de máximos y mínimos

En la resolución de problemas en que se debe determinar el máximo o el mínimo de una cierta expresión, deben seguirse los siguientes pasos:

- Determinar la magnitud que debe hacerse máxima o mínima, y asignarle una letra.
- Hacer un dibujo cuando sea necesario.
- Asignar una letra a las cantidades mencionadas en el problema y escribir una ecuación en la que se establezca lo que se debe hacer máximo o mínimo.
- Establecer las condiciones auxiliares del problema y formar una ecuación (ecuación auxiliar)
- Expresar la cantidad que debe maximizarse o minimizarse en términos de una sola variable utilizando para ello la ecuación auxiliar. Determinar el dominio de esta función.
- Obtener la primera derivada de esta función para determinar los valores críticos.
- Comprobar, utilizando el criterio de la primera derivada o el de la segunda derivada, si los valores críticos son máximos o mínimos.
- Verificar que el valor obtenido cumple las condiciones dadas en el problema
- Responder a la pregunta establecida en el enunciado del problema.

En algunos problemas hay que utilizar diversas figuras geométricas

Problema:

Determinar dos números no negativos cuya suma sea 10 y cuyo producto sea máximo.

Solución:

Representación geométrica

Es un problema de área

- *Acercamiento discreto*
- *Acercamiento continuo. Uso de Geogebra*

Representación algebraica

Resultados

Esta es una propuesta que está abierta y no se tienen resultados todavía de su aplicación en el aula.

Análisis

En el momento en que uno enseña matemáticas no tenemos que olvidar que existe un sustento humanista, existen otras disciplinas: artes, ciencias; como la filosofía, poesía, literatura, historia, geografía, etc., que se tienen que considerar.

CANTO AL CUADRADO
DIVINO
Cuando el cuadrado divino,
avanzó desde el Único,
desde los lados,
desde lo viejo y lo nuevo,
desde el cuadrado enteramente
divino,
sólido de cuatro lados (todos los
lados necesarios),
desde este lado soy Jehová,
soy el viejo Brahma y soy
Saturno.

Walt Whitman

SEVILLANAS CON AIRES
MATEMÁTICOS
Pitágoras y Thales, dos peregrinos
Dos peregrinos,
Pitágoras y Thales, dos peregrinos
Que de Grecia han venido a hacer el
camino.
A hacer el camino,
Sin libro y sin apuntes de Geometría
Sólo con la esperanza y la alegría.
Y en el río Quema
A los dos se les olvidan,
Y en el río Quema
A los dos se les olvidan
Sus teoremas,
La peineta que llevas son tres
vectores
Son tres vectores,
La peineta que llevas son tres
vectores
Que salen de tu pelo entre dos flores
Entre dos flores,
Que los mueve la brisa de la mañana
Sin módulo ni origen de coordenadas
De coordenadas,
Que no tienen producto ni división
Que no tienen sentido ni dirección.

Si matemáticos fueran los lirios de la
marisma
Los lirios de la marisma,
Si matemáticos fueran los lirios de la
marisma
Dibujarían en el aire cilindros, conos y
prismas
Y trazarían las veredas,
Y trazarían las veredas todas ellas
paralelas
Para que no se borraran las huellas
de las carretas.
Y tendrían su compás,
Y tendrían su compás de fandangos y
sevillanas.
Para cantarte Rocío el lunes por la
mañana.
La Luna le dice al Sol que esta noche
Ella no sale,
Que está aprendiendo a contar los
números naturales
Que está aprendiendo a contar,
Que está aprendiendo a contar con
una calculadora
Que le ha regalado un lucero a las
claras de la aurora
Que está aprendiendo a contar,
Que está aprendiendo a contar y a
calcular el gentío,
Que ha venido hasta tu ermita
Para verte a ti, Rocío.

Carmen Mojarro Corsino
Alumna de 1^o de Bto. Del IES La Rábida (Huelva)
Primer premio del Concurso de Sevillanas Matemáticas

Bibliografía

- Bittinger, Marvin. *Cálculo para Ciencias Económico-administrativas*. Séptima edición, Addison-Wesley, Colombia 2005.
- Goldstein, L. J. et. al. *Cálculo y sus aplicaciones*, Prince - Hall Hispanoamericana, México. 1987.
- Hoffmann, L., *Cálculo aplicado*, McGraw Hill, Cali, Colombia, [ISBN 0-07-029319-8](#). 1990.
- Hughes, Deborah et. al. *Cálculo Aplicado*, CECSA, México, 2002.
- Leithold, Louis. *El Cálculo*. Oxford. University Press. [ISBN 978-970-613-182-9](#) 1997
- Polya, G. Mathematics and plausible reasoning. Vol. I. Induction and analogy in mathematics. Princeton University. New Jersey. [ISBN 0-691-02509-6](#). Capítulos 8, 9 y 10. 1990
- Polya, G. *How to solve it. (A new aspect of mathematical method)*. Princeton Science Library Edition. [ISBN 0-691-11966-X](#) 2004.
- Salinas, Patricia, et. al. *Elementos del Cálculo*, Grupo Editorial Iberoamérica, México. 2001.
- Stewart, James. *Cálculo de una variable, trascendentes tempranas*, Thomson – Learning, Cuarta Edición. 2001.
- Stein, Sherman y Barcellos, A. *Cálculo y Geometría Analítica. 1*, McGraw – Hill, Colombia. 1995.

Cibergrafía

- <http://wikipedia.org>
- <http://www.geogebra.org>
- <http://www.youtube.com>
- www.youtube.com/user/dhernandezcch Videos de matemáticas. Hernández, David. 23 de febrero 2009 a febrero de 2012.
- <http://www.wolframalpha.com>
- <http://maba.unam.mx>
- <http://maba.unam.mx/enlinea/course/category.php?id=33> . Velázquez Uribe María Teresa et. al. UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades. 2007 a la fecha.
- http://maba.unam.mx/repositorio/Problemas_de_optimizaci%C3%B3n_con_applets_-_Marco_de_Referencia#Planteamiento_del_problema Velázquez Uribe María Teresa et. al. UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades. 2007 a la fecha.
- <http://www.ixl.com/> Herramientas para matemáticas. Resolución de problemas. 20 de enero de 2012.