

LA METODOLOGÍA CONTEXTUAL APLICADA A UN CURSO DE GEOMETRÍA ANALÍTICA

Armando López Zamudio, Salvador Escobar Argote.

Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No.94, México

larmando zam@ hotmail.com

Esco16@ hotmail.com

RESUMEN:

La metodología contextual está directamente relacionada con la manera en que aprenden los estudiantes, y señala que éstos logran aprendizajes significativos cuando procesan información o conocimiento, de tal manera que lo que aprenden tiene sentido dentro de su marco de referencia, y es útil para su vida. En este trabajo se dan a conocer los resultados de una experimentación que usó la metodología contextual en un curso de Geometría Analítica para estudiantes de bachillerato (estudiantes de 16-17 años).

Antecedentes

Es indudable que el fracaso en los aprendizajes de los estudiantes de matemáticas está presente en casi todas las latitudes, por lo que la búsqueda de cómo y con qué enseñar para que el proceso enseñanza-aprendizaje logre su objetivo está vigente. Una posible alternativa es la metodología contextual, que enfatiza el desarrollo de habilidades tales como la lectura, la escritura, la habilidad para relacionarse con otros dentro y fuera del aula, las habilidades de razonamiento que invitan a pensar y resolver problemas como un sistema y no como un conjunto de tareas y problemas aislados.

El NCTM (1989, 2000) recomienda para los grados que corresponden al bachillerato, incluir en el *currículum*, refinamiento y extensión de métodos de resolución de problemas para que todos los estudiantes puedan aplicar procesos de modelación matemática a problemas del mundo real.

Existen varias formas de aprender según lo señaló el Dr. Gardner (1983) pues menciona que los individuos tienen inteligencias múltiples, por lo que la metodología contextual considera todos estos estilos de aprendizaje, tales como: *relación* (aprender de experiencias de la vida real), *transferencia* (aprender de lo que el estudiante ya sabe) *aplicación* (aprender a usar el concepto y la información) *experimentación* (aprenden a descubrir, explorar e inventar), *cooperación* (aprenden a compartir experiencias y a comunicarse).

Tomando estos antecedentes, un grupo académico de profesores en ejercicio, representantes de casi todos los estados de la República Mexicana de la Dirección General de Educación Tecnológica, fue reunido en varias ocasiones para diseñar un material bibliográfico que rescatara mucho de la experiencia docente y considerara la metodología contextual.

Objetivos

En este trabajo se propuso probar la efectividad de los materiales bibliográficos antes mencionados. Además, registrar una experiencia en el aula siguiendo la metodología contextual. Aquí se dan a conocer los resultados de un curso de Geometría Analítica impartido a estudiantes del tercer semestre de bachillerato, así como algunos ejemplos de tipos de actividades del aula que resultaron importantes e interesantes para los involucrados en esta experiencia.

Metodología

Se escogieron dos grupos de 40 alumnos cada uno, el grupo A fue el grupo testigo (tomó clases de manera tradicional), este grupo es del bachillerato económico-administrativo de la especialidad de Contabilidad, considerado académicamente en promedio como el mejor de la especialidad; el docente que impartió este grupo es el que lo ha hecho por 15 generaciones, por lo que se considera es un docente con bastante experiencia.

EL grupo B fue el grupo piloto (tomó clase con la metodología contextual). Este es un grupo del bachillerato físico-matemático de la especialidad de Computación (la cantidad de contenidos de matemáticas es el mismo hasta el cuarto semestre que el bachillerato económico administrativo) y se considera es el mejor grupo académicamente en promedio de la especialidad.

Las sesiones fueron de una hora diariamente durante 74 días hábiles. Los temas tratados fueron: distancia entre dos puntos, la recta, las cónicas (circunferencia, parábola, elipse e hipérbola). Cada una de las unidades se introduce con un problema o actividad para motivar. Esta actividad está directamente relacionada con el entorno del estudiante, o con una aplicación significativa en su vida cotidiana. Enseguida se plantean actividades de estudio donde se formalizan definiciones, algoritmos y se resuelven ejemplos. Posteriormente se plantean actividades complementarias donde el estudiante debe asumir retos y compartir métodos de solución, así como resolver sus propios ejercicios.

Se aplicaron por igual a los dos grupos, tres evaluaciones de 30 reactivos de opción múltiple (cuatro opciones), para ser resuelto en dos horas.

Actividades del Aula

Las actividades motivadoras buscan el interés en el tema y la solución de la misma actividad por parte de los alumnos, la manipulación de objetos es deseable como un primer acercamiento a cierto concepto, pues según el Dr. David Kolb (1984) la mayoría de los estudiantes tienden a percibir la información en forma concreta mediante experiencia, sensación, experimentación, acción. Otro tipo de actividad buscará la no existencia de una solución inmediata u obvia, que existan diversos métodos de solución (algebraico, numérico, geométrico). Para garantizar la comunicación interpersonal compartiendo opiniones, pues también es cierto que otra cantidad de alumnos aprende mejor con actividades abstractas a través de la reflexión, de pensar y observar. A pesar de las diferencias individuales en estilos de aprendizaje e inteligencias, todas las capacidades de aprendizaje requieren la interrelación con lo cotidiano.

La enseñanza por medio de ilustraciones y ejemplos es una forma clásica de comprensión y significado. Por ejemplo muchos adultos todavía recuerdan experiencias del jardín de niños o la primaria cuando los llevaron a recoger plantas e insectos para aprender términos y conceptos mientras veían y experimentaban de la naturaleza, en lugar de sólo memorizar una lista de nombres, pueden tocar y oler los objetos al tiempo que aprenden sus nombres.

Es indudable que para alumnos de bachillerato se busca desarrollar habilidades y pensamiento más allá de lo kinestésico; sin embargo, como una estrategia para motivar resulta muy acertada. Por ejemplo, como una introducción al curso de Geometría Analítica, para recordar los nombre de las cónicas, se pide a los alumnos traer cinco zanahorias y un cuchillo o navaja, se realizan cortes a la zanahoria para obtener las cónicas, por ejemplo, cortando la parte

superior de forma perpendicular a la altura de la zanahoria, para obtener en la superficie del corte, la circunferencia, cortando la parte superior de la zanahoria en un ángulo de 30° , obtenemos en la superficie del corte la elipse, haciendo otros cortes se obtiene la parábola y la hipérbola.

Algunas observaciones que los estudiantes hacen es que, mientras la zanahoria este mejor torneada y se asemeje más a un cono, las cónicas son más perfectas. Ellos llegaron a sugerir otros lugares donde las cónicas se observan, por ejemplo, en las sombras que provoca una lámpara al ser proyectada en diferentes ángulos sobre un muro.

Otras actividades motivadoras fueron: para introducir el sistema de coordenadas rectangulares, localizar edificios o lugares importantes en un mapa de la localidad partiendo del zócalo.

Un problema que interesó mucho a los estudiantes en el tema de la recta fue el siguiente:

A Juan le cobran 50 pesos por alquilar una computadora y 2 pesos por cada hoja que imprima, escriba una expresión simbólica que describa el gasto que tuvo Juan por el alquiler de la computadora y la impresión de x número de hojas. (Si representamos al gasto con la variable y).

1.-Represente diferentes casos haciendo una tabulación.

2.-Realice una representación gráfica de número de hojas impresas contra pago de Juan.

3.-¿Cuánto quedó a deber Juan si sólo traía consigo \$250 pesos e imprimió 117 hojas?

4.-¿Cuanto pagó Juan si no imprimió?

Una actividad de reforzamiento para el tema de la recta, fue pedirle a los alumnos realizaran varios ejercicios usando el software Rectas, Paralelas y Perpendiculares de José Carlos Cortez Zavala, propuesto en el texto Geometría Analítica de Eugenio Filloy y Fernando Hitt (1997), donde los estudiantes pueden trabajar las diferentes representaciones de la recta como es la gráfica, la tabulación y la representación simbólica. Para ello se dan dos sesiones para el manejo del software, y se deja que ellos lo trabajen en casa, pidiéndoles impresiones de los diferentes ejercicios que realizan.

Un problema para motivar el estudio de la parábola que gustó fue el siguiente:

“Pedrito” se reunía todas las tardes con su abuelito y se sentaban en una roca cerca de su casa, desde ahí veían pasar el tren que circulaba por una vía en forma de recta es decir sin curvas. Como lo muestra la figura.



Vía del tren

El abuelo de “Pedrito” murió y le dejó en el testamento el siguiente mensaje:

“Pedrito” te dejó una herencia, es un tesoro que debes encontrar, está enterrado a un metro de profundidad y se encuentra a la misma distancia de la roca donde platicábamos todas las tardes, que de la vía del tren, que disfrutes el tesoro.

1.- ¿Dónde debe cavar “Pedrito”, para encontrar el tesoro?

2.- ¿Es único el lugar dónde debe cavar?

3.- ¿Si existen varios lugares, qué figura forman esos lugares?

Después de varias intervenciones de los alumnos, llegan a identificar la figura que describe los diferentes puntos donde podría estar el tesoro, es una parábola. De esta experiencia se extrae la definición de la parábola, como el lugar geométrico de un punto en el plano que se mueve de tal manera que su distancia a un punto fijo (la roca) es igual a su distancia a una recta fija (la vía del tren). Usando software de geometría dinámica puede modelarse este movimiento del punto y describir la parábola. Como parte de la metodología se les pide a los estudiantes que inventen otros contextos que involucren el concepto de parábola.

Resultados

De las 3 evaluaciones aplicadas a los dos grupos, se realizó un análisis estadístico, donde se calculó la media, la desviación estándar, la confiabilidad, la eficiencia y el sesgo.

GRUPO PILOTO					
EVALUACION	MEDIA	DESVIACION ESTÁNDAR	CONFIABILIDAD	EFICIENCIA	SESGO
PRIMERA	21.9	4.36	93%	77%	0.02(NULO)
SEGUNDA	17.45	3.96	90%	47%	0.01(NULO)
TERCERA	20,38	5.67	93%	70%	0.07(NULO)
Promedio-total	19.91	4.66	92%	64.6%	0.03(NULO)

GRUPO TESTIGO					
EVALUACION	MEDIA	DESVIACION ESTÁNDAR	CONFIABILIDAD	EFICIENCIA	SESGO
PRIMERA	14.54	2.37	70%	40%	0.19(NULO)
SEGUNDA	15.45	2.21	90%	51%	0.04(NULO)
TERCERA	18	2.33	81%	60%	0.21(NULO)
Promedio-total	15.91	2.30	80.3%	50.3%	0.14(NULO)

Conclusiones

En términos generales, los resultados muestran que la metodología contextual es más satisfactoria en la eficiencia y que la desviación estándar es mayor, es decir, los alumnos buenos se despegan más de los malos (hablando en términos de eficiencia académica), sin embargo, podemos observar que el promedio de calificación es de 6.6 lo que apenas es aprobatorio, podemos entonces señalar que falta mucho por hacer, a los materiales bibliográficos usados les hace falta más ejemplos en contexto, así como los ejercicios o tareas para los alumnos requieren de un refinamiento acorde a la propuesta metodológica.

La confiabilidad de los instrumentos de evaluación es buena y con el análisis estadístico por reactivo, pudo perfeccionarse. En la segunda evaluación del grupo testigo observamos una baja, la cual se pudo atribuir a un descuido del docente, que no implementó tareas de reforzamiento, y que el material bibliográfico propuesto para los temas evaluados fue muy tradicional.

Una de las dificultades de la experiencia fue que el docente que impartió en el grupo piloto, fue diferente al grupo testigo, se sabe que el docente del grupo testigo es tradicionalista y por lo general logra porcentajes de aprovechamiento bajos, en cambio el maestro del grupo testigo logra porcentajes de aprovechamiento mayores. En los datos observamos que el promedio de eficiencia de ambos grupos apenas tiene una diferencia de 14.3%. Por lo que será interesante en el futuro, se haga una experimentación donde sea el mismo docente que trabaje en ambos grupos testigo y piloto. ¿Tendrá la disposición el docente tradicionalista de adoptar la nueva metodología y aplicar los materiales bibliográficos propuestos?, ¿Podrá el docente no tradicionalista experimentar, poniéndose en el papel de tradicionalista?, sin duda la búsqueda de ser mejores docentes, requiere apertura para adoptar las nuevas propuestas y no descansar en el rescate de la experiencia que ha dado la enseñanza tradicional.

Referencias bibliográficas:

- Fillooy E. & Hitt, F., (incluye software de Hugo Mejía y Carlos Cortés) (1997) *Geometría Analítica*. Grupo Editorial Iberoamérica S.A. de C. V. México.
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic Books,
- Kolb, D. (1984). *Experiential Learning*. Prentice-Hall
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, Va.: The Council. U.S.A.
- National Council of Teachers of Mathematics, (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Va 20191-9988.: The Council. U.S.A.