

**LA METODOLOGÍA Y EVALUACION EN EL PROCESO
ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS A
NIVEL SUPERIOR**

AUTORES: MC. GERARDO MAR PADRON
MC. ALBA VERONICA ROSALES ONTIVEROS
MC. DANIEL VALENZUELA SILERIO

INSTITUTO TECNOLOGICO DE DURANGO

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

DEFINICIÓN DE OBJETO DE ESTUDIO

PROPÓSITOS Y OBJETIVOS

PERSPECTIVA TEÓRICA

ESTRATEGIA DE LA METODOLOGÍA

DISEÑO

METODOLOGÍA APLICADA EN LA INVESTIGACIÓN

MÉTODO ALTERNATIVO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXO

GRÁFICAS

Introducción:

El presente trabajo trata sobre la metodología y la evaluación de la enseñanza matemática en la educación superior, debido a que llama poderosamente la atención el alto índice de reprobación en esta materia, influyendo en ello varios factores. De los múltiples factores que afectan esta investigación sólo se tomó en cuenta la metodología de la enseñanza y su forma de evaluación, comparando los métodos tradicional con el método experimental (alternativo); contemplando éste último ciertas características como: responsabilidad, cooperación, motivación, interrelación maestro-alumno, etc.

La investigación esta compuesta de tres partes básicas:

- En la primera se plantea el problema, las hipótesis y variables con las que se va a trabajar.
- LA segunda parte consta de los antecedentes del problema (Estado del Arte).
- El tercera presenta la síntesis de materiales, análisis estadístico y sus resultados preliminares.

Las limitaciones encontradas para la optimización de esta investigación fueron el tiempo, recursos humanos y materiales.

Sin embargo los resultados obtenidos fueron satisfactorios ya que se pudieron comprobar las hipótesis planteadas

Definición de objeto de estudio

Alto índice de reprobación de las matemáticas a nivel superior y su forma de evaluación.

Que relación existe entre la reprobación de las matemáticas y la metodología aplicada en su enseñanza y su forma de evaluación.

Propósitos y objetivo

El motivo por el cual se eligió la presente investigación es debido al problema que frecuentemente se presenta en el Instituto Tecnológico de Durango, siendo este el bajo aprovechamiento de los alumnos en la enseñanza de las matemáticas, obteniéndose como consecuencia un alto índice de reprobación, generando con ello una gran inquietud tanto de maestros como de los alumnos que viven esta situación, deseando eliminar o disminuir este problema se analizó uno de los factores que pudiera ser el causante de dicha situación, llevando a cabo una investigación que permita comprobar las causas del fenómeno y así estar en posibilidades de proporcionar tanto a los alumnos como a los docentes los medios para combatir el problema.

En esta investigación se analizará la relación que existe entre la reprobación de las matemáticas y la metodología aplicada en su enseñanza, la evaluación y sus resultados, sin dejar de lado esos otros factores o variables que tengan influencia pero que no están considerados para su análisis en el problema planteado, ya que el objetivo es verificar hasta donde la importancia acerca del papel que desempeña el maestro para lograr que el alumno haga suyos los objetivos propuestos por el sistema; así como la influencia de ésta para mejorar el desempeño escolar.

De los factores no considerados en este análisis pero que pueden influir en los resultados del aprendizaje son los siguientes:

Desintegración familiar; un problema de gran importancia que influye significativamente en el estado de ánimo para la participación en grupo y en el desarrollo de la clase.

Situación económica; un factor que sí es significativo pero no de impedimento para cursar una carrera, más sin embargo si pudiera representar importancia de acuerdo a la situación muy particular de cada alumno y que influya en su desánimo para desempeñar un buen papel como estudiante, la mala alimentación, inestabilidad en el hogar, falta de recursos para adquirir materiales de estudio y otros.

Hábitos de estudio; no son capaces de resolver problemas que se les presentan en el proceso escolar; sin embargo manifiestan dificultades y deficiencias relacionados con base en la elaboración de tareas, trabajos, exámenes, investigaciones, etc., y más aún en la dedicación al estudio, es decir, se les dificulta estudiar, no siguen un método ni utilizan técnicas que les facilite el estudio.

Falta de comprensión en la lectura; deficiencia que se viene reflejando desde los primeros años escolares y se manifiesta grandemente en los niveles

superiores, manteniéndolo como un hábito difícil de eliminar y que le impide un mejor desempeño escolar.

Existiendo otros que pueden tener mayor o menor importancia para el aprendizaje pero como se mencionó, únicamente se está considerando uno de ellos que resultó de interés para su análisis y llevarlo al campo experimental.

Perspectiva Teórica

El problema de la metodología y evaluación utilizada en las matemáticas en alumnos de educación superior, es una investigación de tipo experimental realizada en el Instituto Tecnológico de Durango, ubicado en Avenida Felipe Pescador 1830 Pte., en la Ciudad de Durango, Dgo., cuenta con una población de 3000 estudiantes provenientes de diferentes partes del estado y del país, así como de una situación económica diversa.

Todos ellos egresados de los diferentes Bachilleratos de los Subsistemas DGETI, DGETA, COBACH, Bachilleratos particulares, etc.

Como son estudiantes que ya han cumplido la mayoría de edad podemos afirmar que son capaces de resolver los problemas académicos o escolares que se les presentan; sin embargo no es así; “al iniciar un curso el alumno se encuentra en serios problemas con materias muy distintas que hay que conocer y preparar, y no es que carezca de capacidad intelectual, ni que no exista tiempo o que el profesor sea muy pesado, el verdadero problema esta en saber desarrollar las habilidades con que cuenta para organizar racionalmente su tiempo y en tener una metodología que le permita sacar el mejor partido a la explicación del profesor”.

“Comenzaremos esta revisión a partir del siglo XVII no porque supongamos que la matemática anterior no tenga interés, sino más bien porque creemos que en este siglo se sistematizaron toda una serie de conocimientos anteriores, los cuales conformaron un pensamiento filosófico que fue un sueño para Descartes.

Por eso es necesario asumir una visión crítica de 1ª educación en matemáticas, no tanto porque los índices de reprobación sean altos, sino porque una sociedad como la nuestra sin información matemática es presa fácil de la informatización y por otro lado una sociedad sobresaturada de matemáticas esta predispuesta a la estandarización de la conducta humana”(1)

Abordando el problema de la enseñanza de las matemáticas podemos decir que se ha sacrificado la libre comprensión, al recitado que crea docilidad y se limita a repetir las frases sin sentido, comprendiéndose el porque de muchas

conductas de maestros y estudiantes y en consecuencia el fracaso de su aprendizaje (2)

Ya que uno de los elementos clave en el proceso enseñanza-aprendizaje es el profesor “su responsabilidad es crucial porque no solo es transmisor de conocimientos, sino que su papel es motivar, exaltar y guiar las máximas aspiraciones de conocimiento de los estudiantes”.

Guevara Niebla señala que el índice reprobatorio de maestros en matemáticas es cercano al 13% “Lo que significa que cerca de 62 mil maestros enseñan mal la materia”.

Por otra parte Corina Cuevas y Roberto Boracio coinciden en señalar que la formación de los docentes es un factor decisivo, pues si su versión de las matemáticas es limitado, mecánico, memorista y poco relevante “Los docentes no se dan cuenta que en la transmisión del conocimiento es difícil enseñar lo que no se sabe”.

Este problema se agrava con los mentores de enseñanza media o superior en tanto no reciban una preparación pedagógica acorde con la enseñanza de las matemáticas y su forma de evaluarlas, y sobre todo una actualización permanente y sistemática.(3)

En esta preparación del docente deben ir implícitas ciertas capacidades y conocimientos que todo profesor de matemáticas debe tener, las cuales se han agrupado en 4 áreas:

- Contenido matemático y relevancia de las matemáticas.
- Capacidad de enseñar matemáticas y evaluarlas correctamente.
- Capacidad para mantenerse actualizado, tanto en la enseñanza como en las formas de evaluación.
- El papel del maestro en el curriculum de matemáticas. (4)

Por que a muchos profesores las matemáticas les resultan obvias; “pero para la gran mayoría de sus alumnos esta creencia es obscura, árida y aburrida. Y por lo mismo la forma de evaluarlas muchas veces no es muy explícita para los alumnos.

Quizá una causa de tal contingencia se deba al sistema tradicional de la enseñanza y evaluación, en el que se repite el ciclo exposición - diálogo - interrupción - exposición, debido a las condiciones limitadas del trabajo de los profesores que impiden retroalimentar la relación maestro - alumno”. Y que por temor o falta de confianza del alumno no solicita que el profesor le resuelva sus dudas y menos a la hora de la evaluación que como ya se menciono anteriormente, muchas veces los exámenes no son tan explícitos para el alumno. (5)

La enseñanza de las matemáticas y su evaluación “es una actividad que siempre ha resultado problemática para educadores y maestros. Aprender matemáticas es aprender un lenguaje que consiste al menos en dos lenguajes diferentes, el natural (Español) y un metalenguaje simbólico”. Existiendo además de las diferencias propias de estos lenguajes las que están relacionadas con las diferentes individualidades de los estudiantes.

“En México se han realizado muy pocos estudios de aptitudes y estilos cognoscitivos en relación con las matemáticas y su evaluación, a pesar de que en términos reales el estudiante mexicano tiene muchas dificultades en estos tópicos, lo que parece ser consecuencia de sistemas instruccionales inadecuados”. (6)

Entre los muchos tópicos que el acervo bibliográfico trata al estudiar esta área, dos son los que por este trabajo se interesa:

- “su propósito; que esta representado por dos corrientes: una realista (matemáticas aplicadas) representada por Fournier, matemático francés del siglo XVII y la otra idealista, representada por el matemático alemán Jacob, contemporáneo de Fournier.
- Su enseñanza, que constituye el segundo de los tópicos y que es posible considerar desde tres puntos de vista fundamentales:
 - * El formativo, condicionado a como el docente guía el proceso de enseñanza, considerada esta como práctica estructurada de la inteligencia del educando
 - * El instrumental como lenguaje indispensable para el estudio de la propia materia y de otras disciplinas.
 - * El práctico, que se refiere al valor utilitario que la materia tiene por sus numerosas aplicaciones en la vida diaria”: (7)

Pensando siempre en que aprender matemáticas no es un conjunto de sistemas y principios doctrinales “rectas” es:

- “Comprender (no solamente conocer o recibir pasivamente conocimientos).
- Valorar (aceptar como algo importante, útil y de trascendencia para su vida personal).
- Asimilar y hacer suyos los conocimientos de tal manera que pasen a formar parte de su personalidad.”(8)

La enseñanza de las matemáticas debe cumplir en forma satisfactoria con su finalidad formativa, enseñando a los alumnos a razonar, a encontrar los porqués y cómo, señalándole los fundamentos y verdades sobre los cuales descansan los conocimientos. “Porque no hay que olvidar que aprender matemáticas es encontrar el mejor camino para ejercitarse en el proceso de razonar. Sin la razón no sería posible el uso coherente del entendimiento y en ausencia de éste, no habría criterio suficiente para juzgar la verdad empírica”(9). Es precisamente por la falta de razonamiento que el alumno a la hora de la evaluación no logra comprender el problema ni cual es la pregunta.

Sin embargo los jóvenes que salen de la secundaria tienen la idea de que las matemáticas consisten, por una parte, en un puro mecanismo y por otro que se trata de una construcción perfecta y completamente terminada, ignorando si se puede hacer o no algún descubrimiento con esta disciplina (10). Habiendo un consenso que “la mayoría de los estudiantes necesitan más y muchas veces diferentes matemáticas, no solamente los enfoques principales, debiendo combinar los contenidos y la metodología de enseñanza, la cual debe incluir experimentación, investigación y comunicación de ideas, así como razonamiento matemático”(11)

Si a los jóvenes estudiantes no se les cumplen sus expectativas “asisten a clases a preparar temas, contestar cuestionarios, acuden a la biblioteca, en todo esto tienen que desempeñar diversas actividades y cuando se detienen a reflexionar se preguntan ¿y todo esto para qué me sirve?”. El maestro no utiliza la metodología necesaria que los oriente con delicadeza y objetividad a que ellos descubran sus habilidades y aptitudes para que avancen y que todo lo aprendido lo apliquen a la hora de la evaluación y tenga un significado transformador en su vida.(12) ¿Y cómo desarrollar esta actividad al parecer tan complicada?, Donovan Johnson declaró: “Enseñar matemáticas requiere de la actuación, del drama, las repeticiones y valoraciones de la música, la elegancia de la poesía o quizá se pueda interpretar como una verdadera y firme intención de depositar en los educandos la semilla del conocimiento”, logrando que la enseñanza sea una práctica agradable y no que sea más complicada que las propias matemáticas, siendo esto tal vez la causa de que a la mayoría de nuestros alumnos no les gusten las matemáticas (13) y le tengan demasiado miedo a las evaluaciones.

“La forma de enseñanza y evaluación dependerá de la manera en que cada profesor concibe el proceso de aprendizaje y evaluación de acuerdo a él utilizará o no la metodología que propicie la participación del alumno en todo el proceso”. (14)

Todos los profesores debemos hacer un alto para reflexionar en la forma de hacer llegar los conocimientos a los alumnos, sin que sea traumante el aprendizaje y la evaluación

Emma Castell dice que “el conocimiento debe empezar a través de los sentidos, nada puede ser objeto de comprensión si no ha sido primero objeto de sensación, ¿por qué entonces empezar la enseñanza de las matemáticas con una exposición verbal de las cosas y no con una observación real de ellas? sólo cuando esta observación de las cosas haya sido hecha, la palabra podrá intervenir para explicarla con eficiencia, apoyándose en métodos de enseñanza y didáctica”.(15)

Esto se logrará si para el profesor es importante enseñar matemáticas por el valor real que tienen, de ser así, “le será fácil hacerle sentir al alumno ese valor, siendo consciente de que su personalidad puede constituir un incentivo para el

alumno (16), “explorando a la vez si su interés en enseñar matemáticas corresponde al interés de los alumnos por aprender” (17)

En los últimos años se ha venido hablando de nuevos métodos de enseñanza, pero en la enseñanza de las matemáticas se ha de ser eficaz, nada puede sustituir el trato directo del estudiante con el maestro competente. El maestro diagnostica que trata de imponer a sus alumnos técnicas y conceptos aprendidos de memoria puede encontrar en la enseñanza programada un buen camino para suavizar su dogmatismo, aunque el ideal educativo es más profundo.

En matemáticas como en cualquier otra actividad, lo más importante es la inversión, cuyas fuentes principales son: El espíritu de observación, la intuición y el raciocinio.

“El estudiante de matemáticas debe poner en juego lo mejor de sus recursos mentales, su espíritu de observación, su imaginación, su inventiva; todo lo cual funciona mejor bajo la vigilancia de un maestro competente y hábil”. (18)

“La finalidad última de la investigación pedagógica es desarrollar en el alumno la capacidad de realizar aprendizajes significativos por sí solo en una amplia gama de situaciones y circunstancias”.

“Diversos autores han postulado que es mediante la realización de aprendizajes significativos que el alumno construye significados que enriquecen su conocimiento del mundo físico y social, potenciando así su crecimiento personal”.

Siendo “el constructivismo el que postula la existencia y prevalecía de procesos activos en la construcción del conocimiento”, se tomó como base para realizar esta investigación.(19)

Estrategia de la Metodología

- Ho. La metodología aplicada en la enseñanza de las matemáticas y su evaluación no influye en el alto índice de reprobación.
- Ha. La metodología aplicada en la enseñanza de las matemáticas y su evaluación influye considerablemente en el alto índice de reprobación.

Diseño

El tipo de método con el que se trabajó es de aplicación experimental en el aula, con la modificación de metodología de enseñanza, hasta su evaluación y análisis de resultados.

- a) Definición del universo.
El universo de la materia en análisis lo conforman un total de 250 alumnos.
- b) Criterios de inclusión.
Se trabajó con grupos de 2º semestre de la carrera de Ingeniería que son los que cursan la misma materia.
- c) Criterios de exclusión.
Se excluyeron los grupos que conforman el total de la materia que se imparte.
- d) El tamaño de la muestra tomada para su análisis es un total de 170 alumnos.
- e) Análisis estadístico de resultados.

Técnica para recolectar la información.

Evaluación

Los resultados obtenidos en cada uno de los grupos en experimentación se trabajaron de manera independiente en el análisis estadístico, aplicando las mismas evaluaciones en ambos.

Encuesta (Anexo 1)

Se aplicó a los alumnos en observación en donde proporcionaron sus puntos de vista acerca de los métodos de enseñanza y evaluación utilizados por cada uno de los maestros.

Metodología aplicada en la investigación.

El constructivismo postula la existencia y prevalencia de procesos activos en la construcción del conocimiento.

La concepción constructivista del aprendizaje escolar se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en las instalaciones educativas, es promover los procesos de conocimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece.

Diversos autores han postulado que es mediante la realización de aprendizaje que enriquecen su conocimiento del mundo físico y social, potenciando así su crecimiento personal. Los tres aspectos claves que deben favorecer el proceso instruccional será el logro del aprendizaje significativo, la memorización comprensiva de los contenidos escolares y la funcionalidad de lo aprendido.

Desde una postura constructivista, se rechaza la concepción del alumno como un mero receptor de los saberes culturales, así como tampoco se acepta la idea de que el desarrollo es una simple acumulación de aprendizajes específicos.

En la actualidad la mayoría de los maestros que imparten la materia de matemáticas utilizan una metodología tradicionalista que consiste en transmitir información utilizando el método conductista, sólo con exposición oral, y sus únicos materiales didácticos son gises y pizarrón, logrando con ello que los alumnos sólo repitan (en el mejor de los casos) lo que el maestro dice sin que a su vez lo comprenda. Y al momento de evaluar, el profesor no le resuelve ninguna duda al alumno a pesar que los exámenes muchas veces no son lo suficientemente claros.

Si se pensara en que el alumno es un ser de conciencia, capaz y potencialmente apto para conocer, elegir, decidir y autorealizarse, se pensaría en una metodología de enseñanza y evaluación que se llamó “alternativa” que le permita su desarrollo integral.

Método Alternativo

Se trabajó con un grupo total de 176 alumnos, de los cuales 81 son los experimentales y 75 son el grupo testigo.

Al inicio del semestre les fue aplicada una evaluación diagnóstica para conocer antecedentes y expectativas que los alumnos traen acerca de la materia, además de conocer la forma de aprendizaje, ya sea visual, auditiva o práctica.

Los maestros que realizan la aplicación de este método elaboraron un plan de trabajo que fue reforzado semanalmente por los alumnos con sugerencias u opiniones acerca del avance y conocimientos adquiridos.

Se elaboró material didáctico como rotafolios, láminas, acetatos, cassettes, conteniendo algunos conceptos o estudios de casos, y filminas.

Se han elegido juegos mentales, preguntas capciosas, actividades como: juegos que les permitan razonar (tangrama, juego chino) y música. Dosificando

cada una de las actividades al inicio o transcurso de la clase, utilizándolas como elementos motivacionales.

En cada uno de los objetivos planteados por el programa, los maestros analizan la mejor forma de hacerle llegar al alumno el conocimiento, conduciéndolo mediante esta metodología a la construcción de su propio conocimiento, encuentre el porqué y el para qué, buscándole una aplicación lo más cercana posible en su vida profesional o en su conjunto social.

Así mismo, el maestro trata de establecer un ambiente de confianza y seguridad en cada uno de sus alumnos.

Se mantiene una evaluación continua tomándose en cuenta los siguientes aspectos:

- Temas que se dificultan
- habilidad de razonamiento
- habilidad de resolución
- comprensión oral
- comprensión escrita
- manejo de lenguaje matemático
- participación en clase (seguridad)

Con este tipo de evaluación los exámenes escritos son realizados en menor tiempo, pretendiendo con esto que el alumno se adapte a los exámenes y vaya eliminando la inseguridad y tensiones que les impide lograr concentrarse y realizar un buen examen, permitiéndoles comer algún dulce o tomarse un refresco. Incluso resolviéndoles algunas dudas.

Al hacerles entrega de los resultados obtenidos, se les resuelve el examen para que observen las preguntas que no fueron acreditadas, se platica para que den su opinión sobre el grado de dificultad del examen, manifiesten causas que les impidieron obtener un buen resultado ó sugerencias para mejorar el método de enseñanza.

El total de las actividades realizadas durante el curso son:

- Unidades de aprendizaje
- Aplicación de evaluaciones
- Reforzamiento del método
- Actividades motivacionales
- Tareas en equipo
- Elaboración de fichas de estudio
- Pláticas de reforzamiento

Conclusiones

- Después de haber analizado las encuestas donde se contrastaron las 10 preguntas entre el grupo testigo y el experimental, se observó un alto porcentaje de respuestas en el grupo experimental con una tendencia significativa hacia la metodología alternativa a diferencia del grupo testigo.

- De acuerdo con los resultados obtenidos en los cálculos matemáticos y estadísticos entre los 2 grupos (testigo y experimental) se observó un mayor porcentaje de aprobación en el grupo experimental siendo este de 14.48%, contra un 33.20% del grupo testigo.

- El resultado de la media (μ) y la varianza (s) se le aplicaron a un segundo método estadístico (prueba de hipótesis) con la finalidad de comparar y comprobar los resultados obtenidos en el primer análisis estadístico.
- Permittiéndonos tomar la decisión de aceptar la hipótesis alternativa (en donde se plantea que la metodología innovadora tiene en promedio de calificaciones mayor) y rechazar la hipótesis nula (la media de calificaciones es menor en la metodología tradicional).
- Con base en los resultados obtenidos en calificaciones, encuestas, análisis estadístico y referencias bibliográficas, se acepta la hipótesis alternativa, rechazando la hipótesis nula.

NOTA: Los resultados presentados corresponden a un primer avance de la investigación, ya que este problema se encuentra en experimentación.

Bibliografía

- 1.- ALCALÁ, de Lira Ignacio; Reza, Baltazar Yamil. “Revista Matemáticas y Realidad Vol.3, No.1, 1991.
- 2.- ARMSEY, S.W. HALTAC; Norman C. “Tecnología de la Enseñanza”. Edit. Guadalupe. Buenos Aires, 1975.
- 3.- BERENSON, Mark L. “Estadística Básica en Administración”. 6ª de., Edit. Prentice Hall (P.H. H.), México 1996.
- 4.- CASTELL, Numo Emma. “Didáctica de las matemáticas”. Vol.5.
- 5.- CELIS, Ramírez Víctor M. “Revista Educar”. Dic. 1993. ISE Jalisco, México.
- 6.- DÍAZ, Barriga Frida. “Revista Educar”. Dic. 1993.
- 7.- DONOVAN, Johnson. “La Enseñanza de las Matemáticas. Una experiencia Maravillosa”.
- 8.- FLORES, Alfinio. “Formación de maestros de matemáticas”. Vol.3, No.2, 1991.
- 9.- GUTIÉRREZ, Sánchez Raúl; Sánchez González, José. “El aprendizaje significativo en metodología del trabajo intelectual”. Edit. Esfinge. México 1978.
- 10.- LANDAVERDE. “Geometría. Edit. Progreso, México 1985.

- 11.- UNESCO. “Evaluación, nuevas tendencias de la enseñanza de las matemáticas y la física”. México 1993.
- 12.- Revista UNAM. “Centro Didáctico de la UNAM”. 1995.
- 13.- Revista UNAM. “Hoy”. Sin autor. Año 3 No.12. Mayo - Junio 1996.
- 14.- SÁNCHEZ, J.C., González G. “Revista de Psicología y Educación”. Vol. 6, No.1 y 2.
- 15.- SCOTT. P. Wenzelburger E. “Curriculum y Evaluación”. Vol. 3, 1989.
- 16.- VILLARREAL, Torres Rogelio. “Tesis de Lic. en Matemáticas”. Junio 1996. Durango.