

JAQUEMATEmáticas

UNA REFLEXIÓN AL ENTORNO MATEMÁTICO

ING. LINO QUEVEDO FARÍAS

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LÁZARO CÁRDENAS

AGOSTO DE 2003

JAQUE MATEmáticas UNA REFLEXIÓN AL ENTORNO MATEMÁTICO

INTRODUCCIÓN

JAQUE, palabra que en persa (xah) significa “rey”.

JAQUE, lance del ajedrez, en que el rey de un bando esta amenazado por alguna pieza de otro. **MATE**, palabra con que se avisa el termino del juego, la muerte del rey.

Pero; por qué utilizar este termino en el incierto y fascinante mundo de las matemáticas. Y por qué conjugar la palabra **JAQUE MATEmáticas** en un trabajo como este.---Porque muchas veces el alumno, principalmente en el área de matemáticas, casi siempre al final del semestre o del ciclo escolar, se siente amenazado por el profesor, se siente acorralado, es decir tiene que jugar sus últimas piezas, hacer uso de toda su capacidad o inteligencia, para poder acreditar la materia y burlar al adversario. Y a decir verdad, a muchos maestros, les gusta poner en **jaque** a sus alumnos, forzarlos hasta el último momento a resolver los ejercicios propuestos, querer que el alumno aprenda en el último día, lo que en todo el periodo escolar no pudo realizar, o bien, utilizar el método de Skinner de *estimulo-respuesta*, para forzarlos a adquirir un conocimiento a cambio de poder asentarles una calificación, o simplemente darles el tiro de gracia (**mate**), al reprobarlos.

Pero; ¿es esta una forma lógica de enseñar las matemáticas y de lograr que nuestros alumnos, logren verdaderamente aprendizajes significativos?

Frecuentemente, muchos docentes; conciente o inconscientemente, ponemos en Jaque a nuestros estudiantes, ya sea cuando se acerca la fecha para realizar un examen, o cuando les pedimos entregar trabajos escritos. Por que sabemos que el alumno, ante la necesidad de cumplir oportunamente en el tiempo establecido por el profesor, o ante la necesidad de querer obtener una buena calificación o ante el temor de un castigo por incumplimiento. Al final hace su máximo esfuerzo para tratar de aprobar el semestre.

Claro está que algunos alumnos se anticipen a estas situaciones y que se preparen estudiando sus materias con tiempo, pero otros que generalmente son la mayoría dejan todo para última hora, estudian quizás en respuesta a la presión extrema a que

son sometidos por el maestro. Muchos de estos preocupados por un posible fracaso o ante la premura del tiempo, se limitan estrictamente a estudiar los temas que consideran de mayor relevancia para aprobar.

Quieren a ultima hora, atiborrarse precipitadamente de los conocimientos. Estudiando un día antes, durante toda la noche, manteniéndose despiertos con tazas de café, refrescos de cola, o algún otro tipo de estimulante. Situación que personalmente he llamado “punto critico”, y que lamentablemente es cierto que qué este tipo de estudio “a presión” tiende a mantener en una posición muy alta la capacidad de atención y de concentración. Aunque generalmente este tipo de conocimientos adquiridos o memorizados precipitadamente, no perduraran.

Con el presente trabajo, se hace un análisis contextual del difícil arte de enseñar las matemáticas y de la manera como nosotros los docentes, somos participe muchas veces de dificultar dicho proceso, aunado al pavor que los alumnos sienten por la materia, a tal grado que llegan a odiarla u odien a cualquier docente que imparta matemáticas en cualquier escuela.

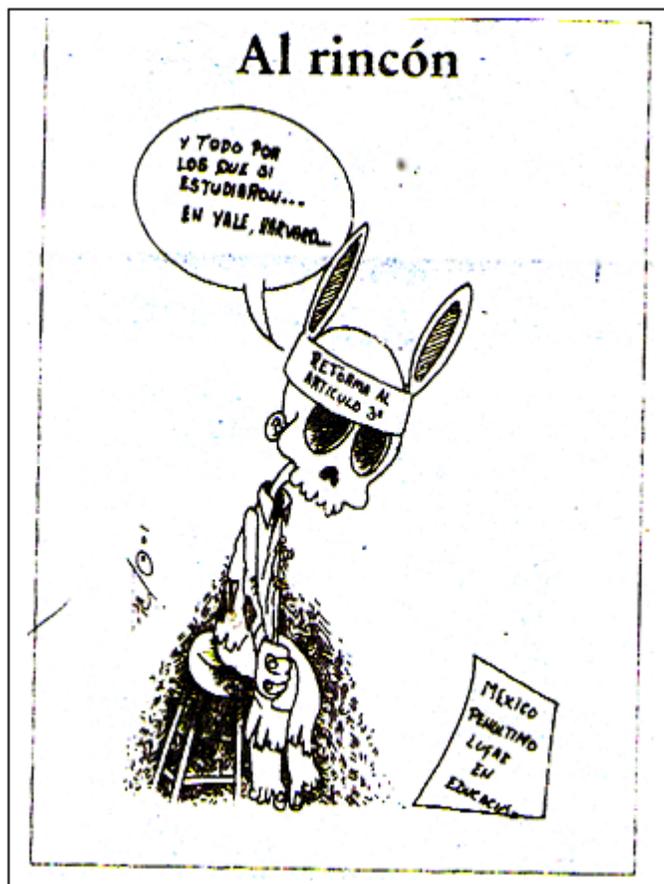
CRUDA REALIDAD

Que tristeza me da el saber que nuestro país haya obtenido cuatro últimos y dos últimos lugares en el Tercer Estudio Internacional de Ciencias y Matemáticas (TIMSS), y que México aparezca en la posición 56° en cuanto a la calidad de la educación científica y matemática, de 59 países que se incluyeron en el estudio, según el Informe Global de Competitividad, que emiten el Foro Económico Mundial y el Centro de Desarrollo Internacional de la Universidad de Harvard.

De que hayamos ocupado la posición n° 59 de 73 países participantes en la 36ª Olimpiada Internacional de Matemáticas, realizada en 1995 en Canadá, y un año después, la posición n° 53 de 75 países participantes. Pero más tristeza me da, el saber que nuestras autoridades ocultaron los resultados a la opinión pública por mucho tiempo y el que no se hayan puesto mejor a buscar una alternativa para mejorar nuestro nivel educativo.

¿Como es posible que estemos por abajo de países como Vietnam, Indonesia, Mongolia, Sudáfrica y Tailandia?.

¿Cómo argumentar?: “que los parámetros de medición utilizados en estos concursos, no son enseñados en nuestro país, ya que están medidos contra un currículum internacional”. Sabemos que la ciencia y las matemáticas son universales y que lo mismo se enseña a sumar y multiplicar aquí y en China, que los conceptos aritméticos, algebraicos y geométricos que inventaron los Griegos, cualquiera los aplica hoy en día.



YO, MAESTRO

Que difícil es para el alumno entender las matemáticas, conocer el significado de algunos axiomas y algunos postulados y, penetrar al mundo de lo irreal y lo abstracto. Pero más difícil es para un maestro, poder transmitir estos conocimientos, el buscar una nueva forma de entendimiento, de buscar el mejor método o técnica de enseñanza, de tal forma que se favorezca su comprensión y los conceptos no se olviden.

En mi media vida que he dedicado a la docencia, todavía recuerdo algunas clases de física que impartía en una escuela de nivel medio superior; y más se me hacen presente, por que

mis exalumnos todavía las recuerdan y seguido me hacen mención, de los ejemplos reales o descabellados que les inventaba para dar mi clases. Había mucho material de donde echar mano para explicar la materia.

Pero en los más de 10 años que tengo dando clases de: matemáticas, probabilidad y estadística, estadística aplicada, etc. en el nivel superior; quisiera encontrar un método, una técnica, una panacea que me facilite el proceso de enseñanza de las matemáticas dentro del aula. Un método que me permita de una forma más fácil, enseñarle a mis alumnos: como resolver ecuaciones de cualquier grado, a despejar y encontrar incógnitas en álgebra, a resolver matrices, derivadas e integrales, o que se les facilite encontrar un límite o una pendiente. Que me permita además poder disminuir ese 50% de reprobación que se tiene en las ciencias básicas y ese 16% de índice de deserción de alumnos, que se tiene en las escuelas de nivel superior en nuestro país.

Porque; para enseñar las matemáticas, no tenemos ejemplos reales, algo palpable, algo físico, algo tangible, que yo les pueda mostrar a mis alumnos para que lo visualicen, para que entiendan el concepto y cristalicen el conocimiento, por medio de otro sentido que no sea el de la vista y el del oído; cuando uso el giz y el pizarrón (ahora usamos marcador y pintarrón). Como hacerle para que el alumno sienta, toque y palpe físicamente: un sistema de ecuaciones, una ecuación cuadrática, una serie de Fourier, un análisis de vectores, una función trigonométrica, un área bajo una curva.

A pesar de la gran ayuda que nos brindan hoy en día, los ordenadores, las computadoras y las calculadoras de bolsillo (graficadoras incluso), y de la gran cantidad de programas computacionales que se tienen como herramienta para la resolución de problemas matemáticos (Derive, MathCad, MatLab, Mathematicas, Cabri, Maple, etc.), el alumno cada día se vuelve más confuso, más “*salido de onda*”, por que ahora tiene otra necesidad. Aparte de entender los conceptos matemáticos; tiene que aprender a meter los datos al programa o a la calculadora, para obtener los resultados. Resultados que el mismo no conceptualiza y nunca observa la forma en que fueron procesados por la máquina, sencillamente obtuvo un simple resultado sin lograr su comprensión.

POSTURA EPISTEMOLÓGICA

Por muchos años, la educación a seguido una tendencia tradicionalista, donde el profesor expone los contenidos a los alumnos y estos los memorizan (Educación Bancaria). En esta postura epistemológica, se considera al objeto de estudio, como un conjunto de **verdades** aceptadas e inmutables. El alumno asume el papel de mero *receptor* de estas **verdades**, no puede distinguir los conceptos, los procesos, los resultados, los ejemplos y los ejercicios, mucho menos relacionarlos. Por lo tanto le resulta imposible construir estructuras que le permitan desarrollar capacidades para la solución de problemas.

Lamentablemente; en nuestras aulas, muchos docentes y principalmente del área de matemáticas, practicamos diariamente esta postura epistemológica, por que nos representa la forma más fácil y cómoda de transmitir los conocimientos. Ya que únicamente nos limitamos a hacer una transcripción y transmisión de las *verdades* contenidas en el libro de texto. Aunque muchas veces el tener que cubrir con los contenidos tan extensos del programa de estudios y la falta de tiempo para lograrlos, nos obliga a seguir estas tendencias antipedagógicas.

Algunos docentes argumentamos a nuestros alumnos, que una calificación de 100 es para el señor, el 90 para el autor del libro (Anfossi, Baldor, etc.), el 80 es para el maestro y del 70 para abajo son calificaciones para los alumnos.

Hoy en día donde se habla de globalización, megatendencias y economías de mercado y se ha cambiado el concepto de *educación tradicional* por el de *educación activa*, donde el conocimiento se debe construir a través del contacto con el objeto de estudio, fomentando la práctica con la interacción entre el maestro y el alumno. Donde el maestro no solo puede enseñar y el alumno aprender, cambiando el proceso de educación informativa por el de formativa. El propósito fundamental de esta tendencia pedagógica es, *que no se debe centrar en la transmisión y eficiente reproducción de un conocimiento, sino que también se debe buscar que el estudiante desarrolle las capacidades necesarias para utilizar creativamente este conocimiento para la adecuada solución de problemas. La docencia se debe centrar más alrededor de los procesos y menos en torno de los contenidos.*

Lev M. Fridman; hace mención de que

Las investigaciones Psicológicas relativas a los problemas de la enseñanza de la resolución de problemas, muestran que las causas fundamentales de la falta de formación en los estudiantes de los hábitos y habilidades generales para resolver problemas, consisten en que a los estudiantes no se les proporcionan los conocimientos necesarios relativos a la esencia de los problemas y a su resolución, por esto, resuelven los problemas sin tener plena conciencia de su propia actividad.... No se estimula el análisis constante por parte de los estudiantes de sus propias acciones durante la resolución de problemas, con el objeto de definir enfoques y métodos generales, y mucho menos la reflexión en torno a la fundamentación teórica de tales métodos.

Esto se ve obstaculizado, por que en nuestras escuelas es muy difícil cambiar las posturas tradicionalistas de los profesores, hacerles ver de que es necesario que modifiquen su posición epistemológica de un tema de estudio. Se requiere pues un cambio de *actitud* por parte del docente, hace falta que el profesor descubra y acepte por si mismo, las ventajas del cambio. O como dice Pedro Gómez:

---Debemos generar en el profesor un nuevo interés por su oficio, al mostrarle que la docencia de las matemáticas es un problema en continua evolución que requiere de estudio, reflexión, experimentación y evaluación. Lo ideal es encontrar un equilibrio entre el estudio y el análisis de experiencias y teorías con la propia experimentación y la evaluación de sus resultados.

En un estudio hecho para la motivación del estudio, se dice que un alumno que se siente presionado al final del semestre, es decir puesto en jaque por el maestro; en esta etapa del proceso, "la tensión emocional" del educando es muy alta y la posterior retención del material es muy precaria y que aunado a la falta de sueño y el uso de estimulantes, puede producir fatiga y modorra en el momento del examen.

Las matemáticas y las ciencias básicas deben quedar excluidas completamente de este tipo de estudio, puesto que el alumno puede confundirse a la hora del examen. Aunque algunos también dicen que es preferible sacrificarse un rato a no estudiar en lo absoluto, lo importante es salir del paso, tirar nuestras últimas piezas del ajedrez, aunque se corre el riesgo de que el docente nos ponga en "mate".

Además, la habilidad que se requiere para resolver ejercicios de matemáticas, es muy diferente a la que se requiere para resolver crucigramas y rompecabezas. Puesto que estos últimos se diferencian por su grado de dificultad y la

capacidad intelectual que le plantean al que tiene que resolverlos.

El rompecabezas es una tarea visual que exige capacidad para recordar y comparar patrones visuales, mientras que el que resuelve crucigramas; lo que necesita es una buena memoria para almacenar conceptos verbales vinculados asociativamente y una buena ortografía.

Mientras que un problema de matemáticas puede tener mil y un formas de resolverse y el enfoque que se requiere para resolverlos puede ser algunas veces en forma intuitiva o haciendo uso de pericia o experiencia.

¿QUE HACER?

NUESTRAS AUTORIDADES:

- Reorientar las creencias políticas centralistas de que existe una proporción directa entre insumos v/s resultados. Los insumos no constituyen un fin por si mismos para lograr eficientar la educación, pero si un medio para lograrlo. Por mucho que nuestras autoridades sigan pensando, que dependiendo del mayor porcentaje del gasto público que se destine a la educación (PIB), del mayor número de becas que se otorguen al año y el de abrir nuevas escuelas, será la panacea para disminuir nuestro rezago educativo. Estamos equivocados, como lo señala Alejandro Ramírez Magaña:

---Lo que verdaderamente importa no es cuantos libros de texto se distribuyeron gratuitamente sino si los mexicanos pueden leer y escribir, realizar una operación aritmética, resolver un problema de álgebra y si conocen los fundamentos de las ciencias y las humanidades.

CUADRO COMPARATIVO DEL GASTO DE PAÍSES EN DÓLARES POR ESTUDIANTE AL AÑO Y SU POSICIÓN EN EL TIMMS

	INVERSIÓN DOLLS/ESTUD.	POSICIÓN EN TIMSS		INVERSIÓN DOLLS/ESTUD.	POSICIÓN EN TIMSS
USA	6000.00	28°	COREA SUR	2000.00	2°
ALEMANIA	6000.00	27°	REP. CHECA	2000.00	6°
DINAMARCA	6000.00	23°	HUNGRÍA	2000.00	14°

- Que las nuevas medidas implementadas por el Gobierno Federal para disminuir el rezago educativo ("Compromiso para la Calidad de la Educación, "Programa Intragob de

Calidad en la Educación”) sean con resultados esperados a corto plazo (metas, contenidos y materiales educativos de la más alta calidad) y no programas a largo plazo. Que al final del sexenio se echan a la basura por que es otro partido el que esté en el poder.

- Que se uniformicen los planes y programas de estudio de la educación privada, por que a pesar de que se cobran altas cuotas de inscripción y colegiatura, al alumno lo tienen que ir promoviendo de año, sin que aprenda, por que no pueden dejar ir el recurso si lo reprobaban. Además estas escuelas, se deben someter a un proceso continuo de evaluación y certificación de sus estudios por parte de las autoridades educativas. A nuestras aulas llegan muchos alumnos de estas escuelas privadas con promedios mayores de 9.0 y la realidad es que no traen los más mínimos conocimientos generales.
- Que se busquen caminos alternos, para obligar a los docentes a permanecer en las aulas y que no anden perdiendo el tiempo en marchas, mítines y plantones.

LOS MAESTROS:

- No olvidemos que en nosotros recae todo el peso del proceso pedagógico, y por consiguiente debemos tener la capacidad de manejar todas las herramientas necesarias para lograr las metas y objetivos del curso. Además de que en la mayoría de las escuelas se considera al profesor como la causa más probable de los posibles fracasos de los estudiantes.
- Debemos de cuidar nuestra actitud y proceder hacia nuestros alumnos, porque independientemente de la calidad en cuanto a nuestros conocimientos y metodologías que utilicemos, podemos dañarles seriamente la conciencia, cuando nos burlamos inconscientemente de su ignorancia o incomprensión de un tema, o simplemente cuando los ponemos en “jaque”.
- No centremos toda nuestra atención en los alumnos sobresalientes del grupo, ellos no requieren de nuestra ayuda al 100%, pero si nos pueden causar bastante daño en el aula por sus constantes participaciones en clase y deseos de demostrar sus conocimientos o su inteligencia, logrando opacar a los demás compañeros y propiciando que muchos de ellos no quieran participar en clases.
- Apoyemos nuestro proceso educativo con el uso de las nuevas tecnologías computacionales y haciendo uso del Internet para bajar problemas e información actualizada

del tema que estamos dando. Para el estudio de las matemáticas, ya existen muchos paquetes que facilitan el proceso de enseñanza y sirven como herramientas de aprendizaje.

- Esforcémonos por dar toda nuestra capacidad, aplicar nuestra experiencia y los conocimientos adquiridos en la realización de material didáctico, para aplicarlo en la enseñanza de las matemáticas, puesto que su utilización, favorece grandemente la realización de operaciones intelectuales y se desarrolla la percepción y la acción:

"Manejar material, ver por sí mismo cómo se forman y se organizan las relaciones, corregir sus propios errores escribir sólo lo que se ha constatado y se ha tomado conciencia de ellos, vale más, evidentemente, que repetir sonidos simplemente oídos y no ligados a nuestra experiencia."

Caleb Gattegno

- No obliguemos a nuestros alumnos a jugar al ajedrez, son materia moldeable que podemos y debemos sacar adelante.
- Preparemos mejor nuestras clases y preparémonos nosotros mismos como docentes con especializaciones, postgrados y cursos de actualización y capacitación.

LOS ALUMNOS:

- Recuerden que para estudiar las matemáticas, se necesita: una mesa donde sentarse a resolver los problemas y muchas hojas y lápiz para hacer los ejercicios. Los métodos intuitivos y tradicionales que se usan para estudiar otras materias y que si dan buenos resultados, no sirven para pasar matemáticas.
- Hay que recordar que los problemas de matemáticas son más complejos, puesto que involucran **conceptos** sobre los cuales se representan los objetos matemáticos y sobre los cuales debemos obtener **resultados**. Tenemos que hacer uso de **técnicas** y trucos para resolver los problemas teóricos y prácticos planteados, y finalmente; necesitamos de **ejemplos** que guíen nuestros conocimientos y practicar resolviendo una gran cantidad de **ejercicios** para entender los problemas.
- Los problemas de matemáticas, *debemos analizarlos detenidamente para darnos cuenta en que consiste la exigencia, requerimiento o pregunta para la cual se necesita encontrar la respuesta, apoyándose en y*

tomando en cuenta las condiciones señaladas en el problema (**análisis del problema**).

- Debemos acostumbrarnos a enfocar los problemas de manera que se conviertan en objeto de estudio detallado, y su resolución en objeto de construcción y de inventiva.
- Condicionemos nuestros tiempos de estudio en sesiones cortas, no es necesario que sean extensas; **“seis lapsos de una hora cada uno dan mejores resultados que seis horas corridas ocupadas con una misma asignatura”**. Psicológicamente se ha descubierto que sesiones relativamente breves, pero frecuentes, rinden más en el aprendizaje que una sola sesión prolongada.
- Cuando obtengas una mala calificación, recuerda **que el profesor no es quien te califica; eres tu quien se califica a si mismo**. No culpes al docente ante tus padres de los resultados obtenidos. Sabemos por experiencia que unos profesores son mejores que otros y que algunos no deberían estar enseñando. El enseñar no es tarea fácil. Se responsable de tus fracasos.
- No esperemos a que el maestro juegue con nosotros al ajedrez, porque nos puede ganar partida.

CONCLUSIONES

Cuando un alumno observa a un profesor explicando un problema únicamente está viendo los resultados del pensamiento del profesor, pero rara vez es testigo del proceso de pensamiento en sí. Es decir que el profesor ha meditado a fondo el problema antes de explicarlo a los alumnos.

SCRIVEN (1980) cree que es posible aprender a enseñar algo útil sobre la solución de problemas, sin necesidad de comprender a fondo como se las arregla instintivamente la gente para ejecutar tareas que implican la solución de problemas. -----¿El problema es como lograrlo?.

El camino todavía es largo por recorrer, y gracias al esfuerzo de todos los profesores que conformamos la planta docente del país; principalmente los que nos dedicamos a enseñar las matemáticas, desde la más pequeña escuelita hasta el más prestigioso centro de educación superior. Hoy se están viendo los resultados en las más recientes Olimpiadas Internacionales de Matemáticas que se llevaron a cabo en Inglaterra del 19 al 30 de julio del 2002, donde México obtuvo la posición N° 46 de 84 países participantes. Y en la 44ª Olimpiada Internacional de Matemáticas realizada en Japón en el mes de julio del 2003, en donde ocupamos la posición N° 41 de 82 países participantes.

Preparemos a nuestra juventud para seguir escalando posiciones en los concursos de matemáticas y ciencias y fomentemos el amor por la lectura que es otro rubro donde también, andamos mal.

BIBLIOGRAFÍA

M.P. Bujanda Jauregui: **“Tendencias actuales en la enseñanza de la matemática”**. Ed. S.M: Madrid, 1981.

Pedro Gómez: **“Profesor no entiendo”** Reflexiones alrededor de una experiencia en docencia de las matemáticas. Ed. Iberoamericana: México, 1995.

Lev M. Fridman: **Metodología para resolver problemas de matemáticas**". Ed. Iberoamericana: México. 1995.

Alejandro Ramírez Magaña: **“Educación en México: un problema de enfoque”** periódico; LA VOZ DE MICHOACÁN 7 diciembre 2001

Nickerson, Raymond S. “ Enseñar a Pensar”. Ed. Paidós. España 1998

www.imo2002.com/imo2002%20results.doc

linoqf@yahoo.com.mx