

Problemática en la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas

* Arturo Ramírez Baracaldo

"CRISIS", es la palabra común en nuestros días, crisis en la economía, en el gobierno, en la salud y no se escapa de ella la educación por lo menos en el contexto universitario dentro del cual me desempeño y en forma precisa en la ciencia matemática, pero, ¿Por qué hemos llegado a este estado? ¿Por qué la matemática marca porcentajes altos en mortalidad académica?, ¿Por qué tanta apatía de los estudiantes?, ¿Son los maestros causantes de tanto desastre?

En la Universidad y específicamente en la clase se supone:

1. Espíritus que estudian
2. Maestros que buscan vías de acceso a su entendimiento
3. Estructuras matemáticas que han alcanzado determinada forma a consecuencia de largos debates históricos en los que han participado numerosos temperamentos, genios y tendencias sociales" (1).

Refiriéndome a los primeros, muchos estudiantes tienen deseos (por lo menos eso parece) de todo menos de lograr una acumulación mínima de conocimientos, estructuras mentales o estructura cognoscitiva, conocimientos sin los cuales no podemos avanzar en ninguna rama del conocimiento humano. En el caso de las matemáticas observo que durante los estudios anteriores no se crearon estructuras mentales que le permitan la aprehensión de: definiciones, axiomas, teoremas, etc. y con ellos construir razonamientos para avanzar en situaciones más complejas y poder así escalar sin dificultad en el proceso de aprendizaje.

En muchos casos he visto estudiantes ante la expresión $Y=X^2$, al preguntarles: ¿Qué es esto para usted?, hablo de estudiantes de primero, segundo y a veces tercer semestre, la respuesta es la misma: "NO S...", "NO ME ACUERDO". Estamos hablando de estudiantes que ya alguna vez trabajaron con esta ecuación o relación funcional.

Esta respuesta me lleva a pensar que no se grabó o no se fijó, es decir no se aprehendió en sus estructuras mentales esta relación, y son sus estructuras mentales las encargadas de aprehender estas relaciones puesto que la matemática sólo maneja abstracciones lejos de la realidad concreta de la experiencia sensible, la cual es reclamada continuamente,

* Matemático, Docente Facultad de Ingeniería

olvidando que estamos tratando con objetos del conocimiento y "el objeto del conocimiento no pertenece a la realidad del mundo sensible, no es una cosa, en el mismo sentido en que se dice que una silla o una manzana, por ejemplo, son cosas. Es una construcción del intelecto en plan de conocer, y esto lo hace no natural, por lo que no se trata entonces de una actividad clasificatoria de los seres que ocupó a la historia natural. Nadie sale a andar por el mundo a ver si de pronto se encuentra con un objeto de conocimiento. Los objetos del conocimiento no se descubren, no han sido escondidos para que alguien afortunado dé con ellos".(2)

A diferencia de los anteriores se encuentra el estudiante que conserva o construye su base cognoscitiva y el cual responde: "ESO ES UNA PARÁBOLA" y los más estructurados responden: "ESTO ES UNA FUNCIÓN CUYA GRÁFICA ES UNA PARÁBOLA", se observa claramente una gran diferencia entre la primera y última respuesta.

En el primer caso no se tienen modelos en la estructura cognoscitiva ni siquiera parecidos al dado por lo tanto no se puede identificar, o mejor no se sabe nada de él, cuando se dice que A se parece a B es porque se conoce o se tiene una imagen de B clara y precisa por eso puede hacerse esta afirmación.

Pero si pregunto: ¿Cuál es la gráfica de $Y=X^2$? en el primer caso tenemos la misma respuesta: "NO ME ACUERDO", respuesta correcta pues no se tenía conocimiento de la expresión $Y=X^2$ por tanto debe desconocerse su gráfica sobre el plano cartesiano XY.

El conocimiento matemático se construye en base a estructuras y modelos los cuales utilizamos para construir, identificar y ampliar estructuras y modelos superiores, sin embargo estos saberes se hallan articulados mediante la lógica matemática de tal manera que el acceso a la comprensión de unos se encuentra condicionada por la de otros, los cuales se constituyen en prerrequisitos, sin esta construcción paulatina será difícil el ascenso hacia los niveles más altos que culminan con las elaboraciones teóricas de alta racionalidad.

En este orden de ideas en el cerebro del estudiante debe existir una base de datos de matemática, digo de lo básico como por ejemplo, poder diferenciar entre:

$$Y=ax+bx+c$$

$$Y=mx+b$$

$$Y=x^2 \text{ (caso particular)}$$

Modelos básicos en el trabajo del cálculo con los cuales identifico una función cuya gráfica es una parábola en primer caso o una función cuya

gráfica es una recta en el segundo caso, quizá también recordar que son modelos dinámicos, es decir, el modelo $Y=mx+b$ lo podemos ver como : $Y=mx+b$, o, $Y-b=x$, etc.

Pero, antes de trabajar con estas gráficas, tenemos que navegar por los prerrequisitos como son: conocer el plano cartesiano el cual requiere de la recta de los reales, la cual requiere de conocer el conjunto de los números reales y sus propiedades y podríamos así continuar retrocediendo en la cadena lógica de prerrequisitos.

Pero, ¿Por qué creo se deben tener algunos modelos básicos en la base cognoscitiva o por lo menos en la memoria mecánica?

Porque la matemática se diferencia precisamente de otras ciencias en tener su propio discurso, se basta así misma con su propio método, con sus propias leyes todo regulado con la lógica matemática, por eso quien se compromete consigo mismo a estudiar un área o carrera donde la

matemática tiene alta participación dentro de la estructura curricular debe entender que su labor es trabajar con el objeto de lograr un dominio sobre este pensamiento abstracto, el cual es basado en una estructura axiomática propia e invariable, es decir no puede ser cambiada por cada individuo al arbitrio, en otras palabras es exacta, a diferencia de otros discursos como el político donde cada uno expresa la misma idea a su manera y de acuerdo a sus necesidades.

En la matemática esto no es posible, el modelo $y=mx+b$ es único y no puede cambiarse por otro, de tal manera que si veo la expresión $y=2x+3$ inmediatamente puedo compararla con el modelo general $y=mx+b$ donde $m=2$, $b=3$ y por lo tanto quedo pensar en una línea recta, identificar su pendiente, visualizar su gráfica la cual puede ser lograda también por un proceso previo fijado en la estructura cognoscitiva y el cual cada uno debe poseerlo.

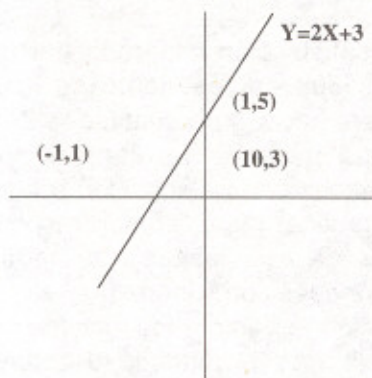
Uno de estos procesos puede ser:

1. Tabulo

x	x=0	x=1	x=-1
y	$y=2(1)+3=5$	$y=2(-1)+3=5$	$y=2(-1)+3=1$

Es decir hemos obtenido los pares ordenados $(0,3)$, $(1,5)$ y $(-1,1)$

1.1 Ubico estos puntos en el plano y los uno con un trazo continuo.



Es importante resaltar que también en la matemática se requiere de un método propio de estudio, pues en este sentido también se diferencia de las demás. Si no se tiene método y capacidad o disciplina para razonar dentro de la lógica matemática sólo se tendrá apatía lo cual conduce a una pérdida o abandono de los cursos, además se crea un rechazo continuo al aprendizaje y avance en la misma.

Sin temor a equivocarme puedo afirmar que si el estudiante no posee una amplia base de datos o pre-requisitos le es imposible una asimilación y proyección en el aprendizaje de la matemática.

Se critica el proceso memorístico pero pienso que una vez se ha demostrado

y entendido un modelo o ecuación matemática este modelo debe tratar de memorizarse y conservarlo por lo menos mientras pasa el curso, hago referencia a resultados como: área del círculo, longitud de la circunferencia, área de un cuadrado, ecuación de la parábola, elipse, etc. ya que son resultados que continuamente aparecen en nuestro proceso de aprendizaje máxime si se trata de una carrera como ingeniería.

“Además la memoria cerebral como un sistema archivador implica tres procedimientos: ingreso de la información, almacenamiento de la misma sin deterioro y disponibilidad para cuando se necesite. Los psicólogos conocen estos procedimientos como las tres R: Registro, Retención y Recuperación.

Existe una cuarta R, no mencionada regularmente, la del Reconocimiento, que se diferencia de la recuperación, y que se da cuando las personas se enfrentan a imágenes que les han sido familiares”. (3).

De otra parte pienso debe existir un gusto mínimo por lo que hacemos pues de lo contrario ¿Cómo podemos avanzar? Ausebul plantea la necesidad de una motivación en el proceso de aprendizaje, motivación de tipo social, económica, cognoscitiva, etc., desde mi punto de vista si bien es cierto que el medio socio cultural y socio económico influye

sobre el estudiante necesariamente debe tener su propio criterio sobre el aprendizaje y el saber puesto que como dije antes se trata de manejar abstracciones que posiblemente el estudiante no las vea prácticas y útiles en el momento(4).

Se pide al docente ser el generador continuo de estas motivaciones sin embargo no se puede entrar a ofrecer premios como un carro o un viaje a Europa cuando estas motivaciones son de tipo económico, pero, mucho menos cuando se trata del aprendizaje, en este caso, el premio que puede esperar la persona es su buen desempeño como profesional o posiblemente una satisfacción de tipo espiritual simplemente. Los intereses son por tanto, una construcción que cada quien hace en la medida de la propia experiencia cognitiva y social que su medio cultural le posibilita.

Además, "la motivación y el interés, así como la efectividad, son componentes internos que no pueden surgir o estructurarse desde el exterior. Ellos hacen parte de la interacción que la estructura establece con la realidad intra y extra subjetiva; interrelación que como actualidad obedece a la historia de las transformaciones sufridas por el individuo, de donde se sigue que un escenario motivador no genera efectos idénticos en todos los participantes. Por otra parte, no se pueden activar independientemente.

La estructura se activa en su totalidad, y es esta activación la que genera el aumento del potencial cognoscitivo que impulsará el proceso de transformación desde el individuo mismo"(3).

La satisfacción esperada por cada individuo es realmente de lo que quiere hacer para sentirse realizado como persona humana y como miembro de una sociedad a la cual pertenece; pues "somos responsables de qué tareas hayamos de reconocer como nuestras. Nuestro destino lo vemos hoy incluído en el destino de la humanidad y nuestra tarea es hallar lo que une a todos los hombres"(5).

El amor por el saber y la ciencia debe ser resultado de un gusto y deseo personal y no el producto de una obligación o compromiso con otra persona, mientras los espíritus que estudian no tengan claridad sobre su compromiso como personas miembros de una sociedad y responsables ante sí mismos, creo que la crisis continuará, pues la mortalidad en matemáticas seguirá siendo tema de debate y crítica de aquellos "espíritus que son de primer orden en otras direcciones, pero permanecen obstinadamente rebeldes a todo pensamiento abstracto, por lo que retroceden ante el menor razonamiento matemático"(1).

Otra pregunta que se hace en el medio, es si el docente es el

responsable de esta situación, desde mi punto de vista, el docente de matemáticas siendo consciente de la problemática, planea sus cursos y los desarrolla tratando de corregir las fallas que presentan los discentes en sus estructuras cognoscitivas y en sus prerrequisitos, sin embargo, en una tarea compleja si se tiene en cuenta que los grupos son: heterogéneos, numerosos y se agrega a ello la apatía de muchos de ellos entre otros, se convierten en obstáculos al tratar de lograr las metas propuestas, de las cuales no siempre se obtiene lo esperado, además es imposible crear o corregir estructuras mentales que se logran con un trabajo continuo durante varios años en el curso de un semestre, no creo entonces que sea mala voluntad del docente mucho menos que su objetivo sea el de rajar, pues como dije antes sin prerrequisitos es imposible avanzar, por tanto: "por mucho que el pedagogo se esfuerce, por muy fuertes que sean sus presiones y sus intencionalidades, al final del acto pedagógico encontrará que no todos se transformaron como él quería, ni siguieron las mismas trayectorias y ha de respetar ese estado terminal al que cada estudiante, como persona, llegó desde su propia constitución. Nadie con respecto a sí mismo se halla en condiciones de predecir intelectualmente, donde llegará. Menos con

respecto a los demás. Existe aquí una incertidumbre"(3).

Quizá quede como alternativa la reflexión epistemológica, pedagógica y didáctica para lograr solucionar la problemática por lo menos en parte.

BIBLIOGRAFÍA

1. PIAGET JEAN. La Enseñanza de las Matemáticas, Aguilar S.A. de ediciones, Juan Bravo, 38, Madrid (España), 1968.
2. GALLEGO-BADILLO RÓMULO. Saber Pedagógico. Cooperativa Editorial Magisterio. Santafé de Bogotá D.C., 1992
3. GALLEGO-BADILLO RÓMULO. Evaluación Pedagógica y Promoción Académica, editor Ecoe, Bogotá, agosto de 1989.
4. PÉREZ MIRANDA ROYMAN, GALLEGO-BADILLO RÓMULO. Corrientes Constructivas, Cooperativa Editorial Magisterio, Santafé de Bogotá D.C., Colombia, 1995.
5. JASPERS KARL, Iniciación al Método Filosófico. Espasa-Calpe S.A., Madrid (España) 1977.