

# ESTRATEGIAS DE INTERVENCION PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS

POR: ORLANDO MESA BETANCUR

Profesor de matemáticas de la Universidad de Antioquia,  
posgraduado en Investigación de Operaciones y Coordinador de la  
Maestría en Pensamiento Lógico de la misma universidad.

Creo que la preocupación fundamental que tenemos no solamente los profesores de matemática si no toda la gente preocupada por la educación de este país tiene que ver con el estado de la calidad en los niveles. Para decirlo de una vez por todas lo que me parece más triste es que la discusión por lo general sobre el problema de la educación matemática se da alrededor de posiciones muy pobres, actitudes muy pobres frente a la cultura que deben tener nuestros pueblos. Parece que se nos olvidara que no podemos construir un mundo aislado, que no podemos seguir educando ciudadanos de tercera para pueblos culturales de segunda. Que hay como una tendencia ya en la especie humana en subdividir en dos grupos, aquellos que son capaces de producir y utilizar la información actualizada y aquellos que vamos a la saga de ellos, y que va a terminar por producir una segunda especie deficiente. Nosotros nos preocupamos mucho por los problemas racistas y de reconocimiento de las diferencias étnicas, pero se nos olvida que en el mundo esta apareciendo la diferencia

sobre los que puede, producir y manejar cultura, y los que tenemos que vivir de lo que queda y comprender de esa cultura.

Entonces quiero plantear un primer punto, la necesidad de asumir una actitud diferente, es bueno recordar que todas las teorías racistas que han pretendido demostrar la inferioridad de unas razas con respecto a otras han fracasado, al menos desde el punto de vista científico. Pero eso no niega otra realidad, y en en dónde se ha producido y donde se sigue produciendo la cultura fuerte, la gran cultura y dónde no, que nosotros somos jóvenes, pero la juventud da derecho a muchas cosas pero no a producir.

Entonces la primera posición para mí es de identidad, de dignidad, de pensar que el problema de la educación matemática si no toda la educación tiene que asumirse de una manera más fuerte, más radical aún que de los países desarrollados, ellos pueden darse el lujo de cometer errores con la gran masa de la población porque tienen una historia que les permite

sobrevivir aún a los errores pero nosotros que no construimos una historia continua, que no hacemos historia, que vivimos ahistóricamente en nada en cuanto a la cultura y mucho menos en la producción científica, cualquier error lo pagamos doblemente. La mayor defensa creo yo que puede tener un pueblo de jóvenes una cultura desarrollada y de calidad, un sistema educativo pulido, sistemático, creativo.

Como una característica de nuestro mundo es la fe en el milagro, la esperanza del milagro, estamos esperando que de pronto aparezca una idea o que una idea aparecida en otra parte de un momento a otro nos permita resolver los grandes problemas y nos olvidamos que los grandes cambios, las grandes transformaciones y las grandes revoluciones siempre se dan por un conocimiento previo y profundo de la tradición del pensamiento clásico por una dedicación sistemática al dominio de lo que ha acumulado la cultura.

Entonces nosotros con esa vocación de milagro esperar que algo nos salte a veces nos olvidamos de aprender de la historia, de la historia como maestra que como sabemos educa más que por sus informaciones sus datos a través de los conocimientos que podamos tener de los métodos que se han seguido en la historia para resolver y superar los problemas.

Entonces cuál es la matemática que se debe enseñar y cuál es la metodología más adecuada para acompañar el aprendizaje de los jóvenes en el área de las matemáticas. Yo creo que hay que asumir una posición política, entendiéndola esa

posición política como una transformación del hombre, el colombiano que solamente está pendiente de que sale en otra parte para ver que hace aquí y no para ver como incorpora esa información a su problema, es un colombiano que nunca como en el deporte, de vez en cuando alguno por ahí se gana una competencia. Pero no vamos a salir, nosotros solamente salimos en la medida en que la gran masa de la población estudiantil en todos los sectores básica y universitaria suba de nivel, en la medida en que tengamos un sistema educativo fuerte, pero es que están ocurriendo desgracias nacionales, además de las que sabemos que no hay que hablar de esas políticas, hay también desgracias como que no se pueden desvincular eso, desgracias nacionales académicas. El caos, la vulgarización del sistema educativo, un país que se está llenando de ofrecimientos, de certificados de calidad de educación sin una base que lo sostenga, cualquier desgraciado académico, es decir no un tipo que haya producido pero que tenga cierto rango puede montar una universidad y repartir esa ignorancia oficialmente por todo el Estado y por todos los pueblos y hoy en día con la necesidad del maestro de buscar de alguna manera mejorarse en el escalafón le ofrecen cantidad de postgrados de segunda categoría que no responden a procesos previos de investigación o a decisiones de comunidades académicas. No solamente las universidades de acá, algunas veces irresponsablemente desde la oficial que van motivando que las privadas hagan eso, si no también desde la capital a veces universidades de tercera vienen a cumplir programas de cuarta que queda? estudiantes de quinta.

Es decir, lo primero es que hay que convocar a que se tomen en serio el sistema educativo porque se está creyendo que con una masificación, una generalización de títulos de programa, negando el proceso histórico de que se hacía referencia, de un estudio sistemático, permanente de duda constante, doloroso para superar los problemas que hay que enfrentar con la educación.

Es triste saber eso, y con unas cuantas excepciones en el país, tal vez alrededor de la enseñanza en la matemática hay gente dedicada a estudiar bobadas y gastan millones de pesos en ello, por ejemplo se pueden gastar millones y millones de pesos en un pueblo pobre para estudiar a esta hora como enseñar una ecuación lineal. Todos tenemos dos problemas, uno precisar que tipo de cultura traído al campo de la matemática, qué tipo de matemática se debe tratar en un programa específico en este caso en programas de educación técnica y dos como se deben tratar los programas.

Frente a la primera parte, que podríamos llamar la selección de los contenidos temáticos

creo pues que en algunas cuestiones que nos enseñan como la lógica del sentido común y de la defensa personal de la cultura. No hay propuestas revolucionarias, además yo creo que a los que nos toca trabajar estudiando solo alcanzamos a tocar detalles, pero en el amor y la investigación los detalles son los importantes, lo otro dejémoslo a los milagros que entre otras cosas no ocurren sino en el mundo de los pobres porque será? nunca se aparece la virgen al presidente, no se le aparece a los grandes

ricos ni a los grandes monopolios, siempre se le aparece es a los pobres. Yo sí quisiera que ojalá se apareciera o que ocurra un milagro, pero aquí no, eso ocurre en los barrios más pobres, alguien me dirá, que apareció una virgen por allá en Laureles, pero quien la vió?. O sea con qué ojos se ve el milagro, eso es lo que quiero decir, los primeros que ven el milagro son los que no pueden ver la explicación teórica y uno, claro hay cosas milagrosas como por ejemplo sobrevivir. Bueno, en la defensa de lo clásico, yo creo que en la selección de los contenidos hay como dos espacios de referencia que no podemos olvidar, uno lo clásico, yo lo sigo reclamando porque sigue siendo la veta inagotable de consulta porqué?, porque nosotros fundamentalmente somos un animal social, es decir que producimos es como individuo social más que como individuo aislado.

En el campo de la producción matemática a pesar de que señala y ocurre en las ideas geniales de unos cuantos individuos, lo que queda de la historia es que el resultado importante es un trabajo de un colectivo, puede ser de individualidades muy importantes pero de un colectivo, recuerden la historia del cálculo que como un detalle se le reconoce a Leibnitz, a Newton de ser los papás que uno le gusta sus símbolos y la humanidad le gusta y de hecho fueron capaces de dar la respuesta última con su inteligencia especial, pero a la pregunta de cientos de hombres que venían detrás de ellos. Recordemos el trabajo de Barbuén, el maestro de Newton; la matemática no queda como el aporte de un solo individuo, casos tan geniales como el de Galúa, sus ideas básicas, su creatividad, su aporte, pero realmente su



aporte es Galúa, son miles de hombres que pensaron la idea de Galúa, muy distinto a lo que ocurre en el arte, es la individualidad la que predomina, por ejemplo, Picasso es producto de una cultura, pero hay mucho de él, en cambio en el pensamiento matemático y científico no; la selección de los contenidos en lo clásico tiene esa justificación: 1. El respeto a esa producción que no es ni rígida pero que de todas maneras es simple, que sobrevive de un trabajo grueso, de múltiples individualidades y un esfuerzo colectivo grande y problemas que han pensado muchos y que gracias a ese pensamiento se da esa evolución propia del ser humano que es la evolución de la cultura, nosotros no tenemos que estar preocupados que si la especie va evolucionar entonces se le va a caer el pelo, va a perder el dedo gordo del pie o los otros dedos, esa evolución no nos afecta, eso no tiene ninguna importancia, la diferencia de este animal humano es que su evolución es cultural, con esto quiero dejar sentado que cualquier negación a la cultura para construir hombres nuevos, al papel de la cultura en la enseñanza o mejor de la cultura a través de la enseñanza es determinante, mínimo como especie eso sin ubicarnos todavía en este país; alguien dirá: a nosotros que nos importa, no podemos, que lo hagan los países desarrollados, nosotros no podemos dedicarnos a estudiar cosas clásicas cuando tenemos problemas para el día, el problema es que nos vamos aislando del problema fundamental que nos permite ser hombre evolucionado y es hombre resultado de la cultura.

Lo único que ha creado segunda naturaleza es el ser humano, eso ha sido el estudio sistemático del hombre

científico o no, entonces en este momento, alguien dice bueno es que esas cosas pasaron de moda, hay que ver que es lo que pasa de moda, puede ser la utilización de un saber como tal, pero negar la cultura es negarse a sí mismo como especie, yo planteo como primer punto y como espacio de referencia para hablar de lo que hay que hacer en matemáticas y enseñar, es primero esa selección delicada frente a la cultura, ustedes dirán y cuál es, yo no traigo milagros ni fórmulas, estamos hablando entre personas en igualdad de respeto y condiciones, los profesores de matemáticas y de ciencias de cada programa de conocimiento le corresponde éticamente el estudio cuidadoso y detallado de la selección de los contenidos temáticos de la cultura universal que tiene que ver, eso no lo debe hacer por moda, lo debe hacer por consulta porque es que la mirada no debe ser aislada, la mirada sobre la aldea no puede cerrar los ojos a los aportes de lo universal, embellecer la aldea con una mayor mirada del mundo que la da un mayor conocimiento de las teorías universales y de la información universal, pero no perder ese contacto.

Entonces la primera responsabilidad es esa, como es un ser mirado, diríamos de carácter epistémico, entonces las decisiones no pueden ser así muy caprichosas, hay que consultar cuestiones de sentido común, qué dice la comunidad científica de los pares, es decir, que dicen los profesores de matemáticas en el país y fuera del país sobre lo fundamental en matemáticas. Antes de consultar los programas educativos del Ministerio o de otra institución hay que consultar eso, porque puede que alguien no esté interesado en

informarnos, yo pienso que le importa a los coreanos, por ejemplo, venir a decirnos a nosotros cuál es nuestro programa de matemáticas si ellos tienen allá sus problemas, o los chinos o los alemanes si no están aquí no nos van a decir, si nosotros no preguntamos no nos dicen.

Entonces debemos realizar siempre las consultas a través de los textos escritos, de lo que es fundamental para cualquier ciudadano del mundo y meternos ahí, no importa que los muchachos no vayan a hacer uso directo de eso; este es el primer referente, el más delicado, el del universal, por eso no nos podemos poner a pensar qué es formación matemática y terminamos diciendo que es entender la ley de los signos, en carreras técnicas, un problemita como  $fx = x$  y  $x$  mayor que 0.

El segundo referente, nuestra cultura, es decir, de donde sacamos los contenidos que vamos a trabajar como fundamentales porque no podemos malgastar el cerebro y menos el de los jóvenes, ya es lo regional, qué determina lo regional? el país y los programas particulares específicos; hay una matemática que posiblemente no la necesiten en otros países y nosotros sí, entonces es seleccionar desde nosotros qué es fundamental para nosotros, lo que es necesario en nuestra cultura, se puede abstraer los programas técnicos, tecnológicos necesitan esta base matemática, supuesta tal formación en secundaria, tal formación básica; pero si hay un desfase también con la educación básica entonces se crea un lío, entonces que hacemos? Lo que hacemos desde hace mucho tiempo, hacer que la universidad se gaste sus recursos y la vida

en sustituir la educación secundaria, en dar programitas de ajuste, como nos toca en la universidad con matemáticas operativas, parece una tienda de mercadeo: Temas aislados para llenar las deficiencias con que llegan los estudiantes de secundaria, donde se repite más los esquemas de lo que se debió haber visto bien en otro sistema o de pronto toca dejar de estar haciendo remedios caseros; porque ahora lo que está de moda es popularizar, generalizar, para mí es pura demagogia, definir la universidad en lo que le corresponde ser y aguantarnos un tiempo, como esas medidas económicas que toman a veces duras, siempre duras sobre todo para el pueblo pero que son necesarias para reorganizar un país; dentro de la educación hay que dejar de creer en universidad popular, esos conceptos lo inventaron los vivos para conseguir plata y los politiqueros para conseguir cómo engañar a la gente; universidad popular no existe, lo que puede existir es universidad para el pueblo que es muy distinto, y una universidad para el pueblo tiene que ser de alta calidad o es un insulto que se hace desde las instituciones académicos o políticas a las necesidades y limitaciones que tiene, a un pueblo se le respeta ofreciéndole un programa educativo de alta calidad, diría por qué no definir con mucho cuidado que es lo que debe hacer una universidad y no importa que no entren muchos, elitizarla pero no económicamente eso ni tiene discusión; el estado no solamente debiera no cobrarle a los estudiantes buenos del pueblo sino que les debiera pagar, para mí el problema no es económico ni siquiera es pérdida, y un pueblo pobre es mejor inversión, el día que eso se entienda tendremos otro país,

el problema no es económico, estoy diciendo que se defina la universidad para obligar a que se redefina ante ella el problema educativo básico y eso es lo que yo trabajo y en donde a mí me interesa trabajar, trabajo en formas de enseñanza, de intervención, etc. de educación matemática; entonces, los contenidos se deben definir desde lo universal y desde lo regional pero estoy dando un indicador político e ideológico y filosófico y es que la universidad, el sector avanzado de la cultura, el sector que cree en el pueblo colombiano y en la necesidad de superación de sus problemas debe definirse reclamando una universidad de alto nivel aún a costa de tener que no llenar los cupos, y entonces ahí se nos crea un problema cómo hacemos para que más gente acceda a la universidad? Y ahí tendríamos todo un trabajo desde la misma universidad y de la educación para llegar.

Pero aquí se perdieron los referentes, antes de que lo dijera Simons, yo lo entendía nuestro mundo es un mundo de cambalache, donde todo da lo mismo, en esa indiferenciación ustedes han visto una palabra que insulte más en este país que la de "doctor", si el mismo Icfes, Colciencias la usan inadecuadamente, los políticos, el congreso, el cargo es el que lo define; fue modelo pero ocupa tal ministerio, es doctor, es decir, la vulgarización, porque lo académico no es la reflexión de este pueblo y debe serlo y lo estoy diciendo a nombre de este pueblo, mientras nosotros bailamos en esa farsa del sistema educativo nuestro los demás están trabajando y nos derrotarán y seremos más sumisos, más dependientes porque tendremos menos capacidad de

respuesta; ahora, hay que dejar una cosa clara, los programas hoy en día no se seleccionan lo mismo, por eso es que necesitamos la inteligencia y que esté bien ubicada, observen que seleccionar estos contenidos desde lo clásico implica una cultura amplia, por eso deben consultarse grupos, y una situación ideológica y política bien definida, y desde lo regional un conocimiento del país, pero además hay que seleccionar desde lo disponible y lo disponible ya no es lo que se produce de las fronteras para adentro sino lo que se produce y nos llega a través de los medios de comunicación y saben de que estoy hablando, las grandes fuentes de información que aparecieron rapidito, en un gran salto de evolución que se dio no tanto por el aporte de la matemática, informática sino por esa revolución tecnológica que hicieron los orientales en estos tres últimos años, y le llevan a todo el mundo, con pequeños recursos, la posibilidad de acceder a una información; están diciendo: 1o. Usted tiene que dejar de ser analfabeta, y aunque usted no quiera, por ejemplo, toda la información se está publicando en inglés; observen todos los contenidos matemáticos tienen una limitante básica y es que están en inglés, y gustenos o no, tenemos que aprender a leer inglés; y cada uno a leer en su parte técnica porque entonces ahí se queda la subcultura, no puedo leer; que me gano yo que me den la información si me la dan en otro idioma; el mundo la traduce, los distintos idiomas la traducen al inglés, porque es la cultura universal, hoy no conocer, dominar el inglés es estar en una situación de analfabetismo; y el inglés como elemento en este caso, para poder conocer sobre lo que hay que hacer en matemáticas y ciencias.



No tanto por fórmulas y otros, que mas o menos se pueden leer en español, sino por los artículos que explican como se construyen esas fórmulas, además la capacidad de seleccionar de esa información disponible la que es útil para nosotros, dice el doctor Santaló uno de los viejos clásicos y el gran maestro de la matemática para America Latina, que de 1934-1984, 50 años de publicación de la revista latinoamericana de matemáticas, se completaron 1'000.000 de artículos de producción nueva en matemática, lo que quiere decir que a nivel práctico seleccionar información de 1'000.000 es ya un problema bastante grande para los profesores de didáctica de la matemática, que matemática de la que se produce se necesita; con esto quiero llamar la atención que no podemos seguir viendo libritos y programas viejos, con organizaciones de contenidos pasados de moda, debemos reflexionar qué se conserva, cómo se conserva, cómo se busca lo viejo y lo nuevo, eso es lo primero; existen cantidades de programas en el mercado de utilización matemática, el problema es poderlos usar. Por ejemplo, qué hago yo con un lápiz? Hago una caricatura, un poema, una composición musical, llevo la lista de un mercado o le chuzo la nalga a un vecino, para qué sirve un lápiz? Para lo que sirve el hombre, el computador a la larga es el modelo del lápiz sólo que con otra forma y con memoria, un lápiz que se acuerda de lo que escribe y muy veloz, es obrero de la inteligencia, que no le sirve sino a la inteligencia. El gran problema de nosotros es esa capacidad de selección de la matemática qué trabajar, de los programas; dice Santaló que se pueden perder algunas capacidades que se

adquirían a través de la solución de ciertos tipos de problemas, capacidades de reflexión y de análisis, eso es relativo; él dice se pierden esas pero se puede recuperar una mayor velocidad de pensamiento manejando esas estructuras más complejas, es probable, pero ahí está el juego que tenemos que hacer; mucha matemática clásica hay que hacerla para cumplir uno de los dos propósitos de la educación matemática que es la formación de ciudadanos pensantes, de la ejercitación del pensamiento lógico humano y no más por eso se justifica no importa el problema que tan viejo sea, hay unos momentos, una selección que se hace simplemente por la formación del individuo porque el individuo que no se acostumbra a resolver cierto tipo de problemas pierde la actuación en todas sus actuaciones básicas, aunque tenga la competencia hablando de su desarrollo biológico, de lo que le dió su experiencia individual, pero la no práctica con ciertas formas de cultura matemática muestra individuos incompetentes ahí, cuando decimos que nuestro pueblo no piensa mucho formalmente, pues cuando lo estamos ejercitando en esas formas de pensamiento formal; si a unos estudiantes se les forma toda una vida en una mirada puramente empírica del mundo es muy difícil que tengan otro tipo de mirada, si no se les acostumbra a la crítica, a la reflexión profunda, a la confrontación con teorías, entonces cuándo nuestros jóvenes van a poder confrontar si se les acostumbra a presentar trabajos baratos, copiando citas, entregando cantidades de información no cernida; entonces la matemática como formación tiene que ver con la selección de esos contenidos clásicos y modernos, la matemática como uso tiene que ver con el tipo no solamente de

programas sino de problemas particulares que está enfrentando cada uno de esos programas.

Hay algo que es de la modernidad, el espíritu de aldea que está invadiendo al mundo, como los europeos por ejemplo, espíritu de aldea, de lo mío, la necesidad frente a todo ese caos de identificarse con algo, la de comunidad, de grupo, la de pensar en uno. Si los programas para ir allá no se diferencian, si seguimos con esa masificación vulgar en las universidades, entre ellas la nuestra que es como modelo para construir las otras y la Nacional, como se explica que se ofrecen cursos de iniciación matemática iguales para todo el mundo, eso está suponiendo cosas muy fuertes, que esos contenidos, esas metodologías, esas formas de saber son universales para esas distintas áreas, por decir algo, una introducción al cálculo generalizada para distintos programas, un fundamento de matemática generalizado, porque se está partiendo de una concepción objetivizante, tenemos unos conocimientos claros, aislados, objetivos por aquí que los podemos ir a generalizar como que forman parte de la competencia innecesaria de todo el mundo, y eso ya no parece ser así; nosotros no vemos los programas organizados alrededor de problemas fundamentales, cuál es el problema que estudia cada tecnología, cada programa de la universidad, cuál es su objeto de estudio, es simplemente sumar créditos como todavía está, que se cogen unas materias y se hace un listado, es una mirada comercial de la educación. Todavía graduando estudiantes por créditos, gentes de nuestras mejores inteligencias sin darles pena entregándole diploma a los estudiantes donde se graduaron con 160-

180 créditos y algunas veces se sustituyeron unas materias por otras, se validaron; qué es lo que quiere decir eso, una concepción mercantilista, vulgar de la educación superior, porque la educación superior el carácter que tiene es para formar al productor, se diferencia de la básica porque por un lado es encargada de conservar la cultura y por el otro de producirla; la educación básica es de formar a los jóvenes, su carácter fundamental es formativo y los contenidos siendo muy importantes en su selección pasan a ser secundarios en la formación del individuo sobre la movilización de sus competencias, en cambio la universidad tiene esos dos conceptos: conservar y producir, pero todavía hay programas donde el último curso es introducción a lo avanzado, todos son introducciones menos en el conocimiento reflexivo y profundo, introducción a todo menos a la seriedad, uno dijera si fueran todos elementos fundamentales de la producción; no les da vergüenza y siguen haciendo reuniones académicas y los rectores entre sí se dan piropos y palmaditas en la espalda porque todo eso es normal, palmaditas en la espalda de nuestros programas educativos, de como está creciendo la población de educación superior que va a nuestras universidades, y lo que queda es el dolor interno: cuál universidad, cuál producción de cultura, cuál conservación de cultura; en esto uno debe ser agitador, deben darse los elementos donde nos ubicamos para no seguir engañándonos, y digo el sistema educativo nuestro es un muerto que no queremos enterrar, y lo que nos enseña la vida es que a los muertos hay que enterrarlos para que se transformen; la pregunta es qué le pasaría a este país si cerramos todas nuestras



instituciones educativas, inclusive que las manejaran niños de 8 a 14 años.

Me he puesto a hacer ese modelo y veo que nos va mejor, pero viene otro problema qué hacemos con todos los muchachos afuera, al menos nos llevaría a implementar un modelo, cómo resolver el problema; es que estamos remendando un vestido que tiene demasiados rotos institucionales, ideológicos, un país que no respeta la educación, que le gasta cualquier cantidad de días a la discusión del perfil de un ministro de economía, es la platica, y miren que este país no se ha equivocado en la competencia del ministro de economía, pero aún a nuestros hombres más grandes, los más dolidos como en el caso de Galán, en sí no era la educación lo que los cautivava; la pregunta es, hay continuidad de ese espíritu de lo que es la educación desde el Estado; por ejemplo, se le pregunta la magisterio que opina de la enseñanza de las matemáticas y dicen es que... el salario, y es verdad pero es que lo tienen luchando por el estómago y esa es la trampa del Estado también; no se puede responder a la cosa que nos interesa porque nos tienen en otra cosa, el Estado no se preocupa por la educación porque está en otra cosa, siempre estamos en otra cosa menos en lo importante, a lo Mafalda; no hay una historia de respeto a la educación, siquiera de fe en la educación para sacar a este país del sometimiento ideológico, del arribismo desesperado, de la imitación burda, de la ausencia de sistematicidad y participación; no nos interesa, no creemos, tenemos la misma actitud frente a la educación que la que tenemos frente a los micos como mascota que no nos gustan porque se parecen mucho a nosotros; el problema educativo

se parece mucho a todo el problema del país, no nos gusta hablar de él, al Estado no le importa eso; el político tiene como función hacer política y ojalá tuviéramos buenos políticos, esto es una de las cosas que hay que introducir a los programas formar políticos, que haya un buen programa educativo a nivel nacional y entonces el político se tiene que comprometer a defender ese programa; pero cada uno llega con la propuesta del día, para unos la preocupación es la sexualidad, en todo el país cátedra de sexualidad; ética, créase la ética, créase la creatividad, otra vez la improvisación y el milagro, no es un país con una historia educativa como la tiene Alemania, tienen una cultura que la deberíamos copiar y creen en sí mismos.

No hay un país con una política cultural, eso es lo primero que hay que criticar, el Estado tiene que tener una política educativa clara, marginada del oportunismo político y reclamar la academia. Los principios axiológicos, filosóficos de nuestro sistema educativo son los ideales inclusive, son de los mejores del mundo; hay que aprovechar esa ley tan linda que nos dió la oportunidad de ser creativos pero nos está faltando la creatividad. La posición del Estado, el proyecto, pero vinculado a un proyecto nacional, los criterios de selección de la gente que trabaja en educación hasta en los maestros que trabajan en las universidades, se ve mucho la predominancia de criterios diferentes a lo académico y eso no es sano, ni para las universidades ni para el maestro, tiene que cambiarse de políticas reales en el sistema educativo nuestro, que se repiensen los programas; ahora lo más bueno del

neoliberalismo, que cada uno pueda hacer lo que quiera, lo más bueno es que el Estado no tenga controles, no tenga órdenes, pero debe tener de alguna manera un sistema de validación para que todos no seamos iguales porque es que el igualitarismo es ofensivo, quién controla las universidades, hay una ley que dice que el lcfe las controla, quien está controlando si se llenó esto de miles y miles de programas de cualquiera o sin ninguna calidad, al menos que se puedan diferenciar unos de otros; en eso hay que tener un sistema de evaluación bien claro, cualitativo para que no seamos igualitos, es que la masificación nos prostituye.

Es lo mismo un ingeniero de una universidad de garaje que de la Universidad Nacional, cómo va a ser lo mismo pero le dan el mismo título, y como el industrial y la producción están alejados del problema educativo lo que le interesa es el trabajador más barato no el más eficaz porque la tecnología la importó. Teniendo claro que lo que hay que mover es inteligencia y cultura, voy a hacer unos comentarios claros sobre lo siguiente:

Qué hacemos si a las universidades o a los institutos de educación superior está llegando un personal que por múltiples razones explicables no cumple los requisitos mínimos para acceder a lo que debiera ser? Seguimos bajando el nivel de las universidades? O fijamos el nivel? Entonces alguien dirá: así tengo que cerrar mi institución porque si hago un examen de lo básico y fundamental para pasar a la universidad, lo que muestra la historia es que la mayoría de los estudiantes no pasan; uno va a ver los resultados y los muchachos no tienen una capacidad de

simbolización, la competencia lectora es insuficiente, no hay competencia lectora ni en razonamiento; esto no es problema de competencia es de cultura.

Lo más ético es que si nosotros no tenemos con qué tener universidad no podemos tenerla y nos va mejor. Le toca a la universidad hacer semilleros, lo que le corresponde hacer a la educación básica, con el espíritu sano de elevar la calidad, no porque de plata, dando unos elementos de educación básica secundaria; si los está haciendo hágalo bien, y hacerlo bien es en lugar de colocar esos grados iniciales como parte de un programa, pues entonces se toma un tiempo para esos estudiantes que no pasaron y se hace un programa académico no de nivelación que puedan competir, en resumen, diga que es lo básico y fundamental que debe conocer un estudiante a través de programas y usélo para ingresar gente a la universidad pero no sustituir la secundaria en estos momentos, sino definirse y así al estudiante entrar en la universidad se le dice su estado de cultura es este para este programa, entonces se hace necesario recuperar la identidad de cada programa; se rompe la masificación y se vuelve a la aldea, usted qué es, buscarle las aptitudes, darle oportunidades; que el de matemáticas estudie matemáticas, no que estudie matemáticas porque no pasó a ingeniería; es que no puede entrar a ingeniería, pero es que no se le ha hecho una inducción, entonces hagamos trabajos de inducción; es que estamos menospreciando la educación básica, hay que tocarla de fondo.

De todas maneras que la universidad ofrezca lo que tiene que ofrecer, quién dijo

que la parte demostrativa es fundamental en todos los problemas matemáticos de una carrera técnica, no, hay una parte que es puramente de uso de un saber, evidentemente en cualquier saber del conocimiento hay un nivel empírico y uno demostrativo; la matemática que se hace tipo demostrativo debe ser de la parte formativa o que tiene que ver con presentar hipótesis o aplicaciones válidas dentro del campo del programa, no hay que universalizar, indagemos en toda la información que existe y metamos a los muchachos en el problema objeto de estudio. Reclamar que la matemática que haya que saberla sea para usarla, el significativo de ella en los conceptos.

Definir lo que debe tener un programa y comunicarlo, porque existen programas, por ejemplo, iniciación al cálculo, matemática operatoria, se plantea factorización y no se ve el tema de la factorización como se ve en matemáticas, o sea, no se ve completamente que es factorizar, se van a encontrar raíces y se encuentran solamente raíces enteritas, y uno pregunta, está bien para entender un modelo que los datos no estorben pero una vez que se ha comprendido el modelo, los datos no tienen porque estorbar porque para eso están los aparatos. Una de las fallas de la educación básica es que encontrar las raíces de una ecuación hoy en día no es ningún problema, está el cálculo numérico y no es problema.

Al hablar de estrategias, nadie quiere hablar de contenidos, la gente quiere hablar de cómo ayudar cada vez a las limitaciones nacionales a vivir en ellas no a superarlas, hace tiempo sabemos que debemos suprimir una enseñanza de

esquemas que no le digan nada al estudiante, es decir, hace tiempo sabemos que el aprendizaje debe ser significativo y que a los conceptos matemáticos debe llegarse, lo que importa es matematizar más que enseñar matemáticas, hay que buscar en la enseñanza una relación entre la matemática y la ciencia y la investigación cada vez está más separada; esto por qué, por la simplificación, hay que ver como trabajan matemáticas, la física, la química a eso le estamos trabajando nosotros en el seminario un poquito; matematizar para lograr aprendizajes significativos de la persona que es muy distinto a la investigación que es puramente especializada, matematizar lo que se pueda para llegar a alguna parte pero no temerle a la enseñanza significativa porque los demás no son limitados, mucha gente cree que cada que tiene una limitación debe dedicarse a estudiar las limitaciones. Por ejemplo, ser profesor de educación especial no quiere decir que sea especial, al contrario tener más habilidad para estudiar lo más profundo.

Hablando de intervención, uno interviene para qué, cuál es la metodología; lo primero, acordarnos que estamos con muchachos muy niños, ese es otro punto, qué hace un niño en una universidad, o piensa como un adulto matemáticamente o no debe estar ahí; hay que crearle en el espacio, la capacidad de habitar en mundos más complejos. En las intervenciones hay que tener una filosofía, creo que en la parte de las matemáticas tenemos que recordar alguna cosa cada vez que intervenimos, primero, en una estrategia qué se debe promover? Por consenso en el mundo de hoy, la habilidad para resolver problemas, una actitud



inteligente, generalizada que desde distintas corrientes, desde los trabajos antiguos, hasta los trabajos que explica Miguel de Guzmán de situaciones problema para motivar el aprendizaje de la matemática; lo que se quiere decir es que se trata de resolver problemas en los dos sentidos, como competencia mental, es decir, estado de desequilibrio por una perturbación exterior. Lo que se quiere es la promoción de habilidades para resolver problemas nuevos en matemáticas, hay abiertos y cerrados; los abiertos existen los que no tienen respuesta hasta los que son solamente abiertos para el sujeto y cerrados son a los que hay que llegar a respuestas concretas.

Si dejamos el estudio de los problemas clásicos se siguen cayendo los puentes; el problema de habilidad se trabaja con los problemas modelo y 50 del mismo estilo y repita pero es que nos están tratando como animales: métase este esquema en la cabeza y repítalo ya porque le voy a preguntar, quien está enseñando no es una persona que tiene un aprendizaje significativo frente a ese saber, si lo tuviese no lo trataba así, una persona que aprende significativamente no puede enseñar así, no tiene sentido, puede que se equivoque en algunas elecciones; es bueno pensar cuáles son los profesores buenos que uno ha tenido, que les gusta su sector de conocimiento, que estudian y lo entienden significativamente, esos son los que a uno le han dejado huella, los malos son los que están enseñando lo que no les gusta, nunca han pensado en lo que hacen, lo aprendieron mecánicamente y nunca tienen una reflexión sobre su área.

En la promoción de habilidades para solucionar problemas, sabemos que desde las investigaciones de Piaget para la educación infantil, hay dos características importantes a promover, una en la que Piaget identificaba la inteligencia, la capacidad de anular en el pensamiento lo que se ha hecho con la acción o con los símbolos, es la manera de pensar internamente, pensar matemáticamente es pensar en símbolos; la otra habilidad es la reflexibilidad, interpretada como toma de conciencia y tiene que ver con la reflexión y abstracción reflectora que explica Piaget, una como en un espejo y otra de la acción de la reflexión en una estructura superior, en otras palabras, la matemática ayuda a elevar la interpretación, la capacidad interpretativa en unos niveles más altos; es decir, los modelos tienen cada vez una significación más general y abstracta a medida que hay un conocimiento más profundo del significado de la matemática.

Error grave, que fórmulas que aparecen como culminación de procesos son punto de partida, solamente para un matemático con un marco teórico cerrado claro, una fórmula matemática puede tener el significado que hay detrás, entonces, lo que pasa es que las generaciones se quedan con el esqueleto, con la feria, con su contenido. De qué es modelo una fórmula? Hay que poner a funcionar la reflexibilidad.

La otra componente en la solución de problemas es la indagación por lo posible, comportamiento típico del pensamiento matemático, tiene que ver con la creatividad.

Debe analizarse la creatividad humana como una función particular de la inteligencia, inteligencia capaz de aventurar, interrogar con nuevas relaciones a partir del conocimiento de lo clásico.

No es buscar que aparece por ahí, aparece algo donde hay una mente inquisidora, inquieta, crítica, analógica, que busca lo que el otro no ve, que busca donde no le están ofreciendo pero que dispone de elementos para el análisis y la síntesis; de la indagación de lo posible es un criterio que hay que tener en la solución de problemas, no solamente trabajar en las respuestas que se esperan sino preguntar por nuevas respuestas.

Acerca de la capacidad de elaboración sistemática, estamos dejando a los estudiantes sin esa capacidad, están perdiendo la capacidad de paciencia, de organización en la solución de problemas y tenemos tiempo para estas cosas porque la información está, entonces, hay un problemita que hay que vivirlo, es que todo lo vemos como al día, todo ahora es imitado, sustituido; una de las cosas es la respuesta inmediata, cuando un trabajo se debe presentar una y otra vez, por decir algo, en lectura, se le dan 50 documentos a un muchacho para leer de un día para otro y ni siquiera se le da bibliografía porque no hay que responder por nada; porque es que en este país nos acostumbramos a que no hay que responder por nada ni siquiera por la vida ahora por una lectura; son estos detalles los que empobrecen la existencia. Un documento que valga la pena debe leerse las veces que se requiera para sacarle el jugo; falta esa actitud de trabajo continuo, sistemático, sobre algo, por ejemplo,

sobre lo que un autor dice, explica, lo que una teoría dice y eso forma más, esa actitud de repetir una y otra vez, hacer una y otra vez; ese que hace una y otra vez después va a crear una maquinita, va a entender una maquinita, va a hacer una adecuación; las competencias del ser humano no llegan al cerebro y se archivan como en computador, toda la competencia humana está presente cuando tiene un problema así sea familiar, sus concepciones y sus cosas, la capacidad de sistematización y estructuración esa si es más escasa en moverla porque exige primero la pregunta por el qué que por el cómo, porque es pensar en términos de propiedades y relaciones universales; esta es una gran debilidad de nuestros jóvenes porque no se hacen actividades de pensamiento estructural sino destructivo o puramente sistemático.

Solamente con esta capacidad estructural es con la que se pueden construir teorías. Otra capacidad, la capacidad de anticipación, en términos generales, pensar antes de obrar pero tiene que ver con la educación infantil cuando se imaginan los problemas, esta anticipación es la capacidad de promover y crear problemas, no nos podemos quedar simplemente ejercitando problemas presentes, es necesario que el otro empiece a crear problemas, cuando haga esto está anticipando situaciones, es lo que lo acerca a la capacidad creadora.

El sólo hecho de organizar unos datos de una manera nueva para un sujeto es un acto creador, hay que activar la capacidad creadora en los sujetos para evitar el copismo; lo que tenemos que hacer es

acostumbrar a la gente a la creatividad en el sentido de que de cuenta que es lo suyo, su organización, su explicación, su sentido de las cosas asociadas; la capacidad para construir modelos es fundamental en matemáticas.

Un modelo puede interpretarse como un esquema representativo de una estructura; previo a estructuración: conjunto de objetos entre quienes existe mínimamente una relación; son ejemplo de modelo, las fórmulas matemáticas, los algoritmos (proceso para encontrar un resultado), los diseños, planos a escala, gráficas de ecuaciones y relaciones.

Pero no basta con tener el modelo, hay que tener capacidad de aplicarlos, decimos que matemática teórica, pura o aplicada; básicamente hay tres intereses básicos: comprensión significativa, construcción de conceptos y uso de conceptos. No todos los usos son iguales, si se tienen modelos hay que aplicarlos, y eso en carreras técnicas es más de sentido común, se estudian modelos para aplicarlos o para confrontarlos y ahí se ve la validez, las cosas que hay que hacer; por lo general, hay que interpretarlos en tecnologías incorporados.

La capacidad de simulación, anticipar lo que puede pasar. Los ingleses en la estructuración de sus programas de matemáticas, les importa más modelación, estructuración y simulación y cálculo de errores aproximados. Cuáles el problema frente a los paquetes de información que nos llegan? Todos son estructuras, hay que empezar a trabajar con paquetes ya no existen datos aislados; si las instituciones

no lo hacen los jóvenes lo van a hacer porque la especie se va salvando.

Condiciones para el diseño de una situación problema en cualquier nivel de educación, para estrategias de intervención:

1. La selección de un motivo problema inicial.
2. La organización básica de los conceptos temáticos que el motivo permite trabajar (una temática del programa específico).
3. La estructuración de niveles de conceptualización, la educación tiene sentido en la medida que haya un nuevo objeto a construir, es decir, que los conceptos de matemática que se van a ver en un programa específico tienen que reorganizarse, tiene que hacer su red conceptual no hay redes universales conceptuales. Cada programa construye su red conceptual y es un trabajo de elaboración, es con material hecho, armar una obra de arte, ese es el trabajo didáctico, la educación matemática no tendría sentido sino tiene autonomía, objeto para construir y en cada sector hay que construir un objeto, porque sino es una suma de matemáticos y cosas aisladas.
4. La selección de actividades y preguntas fundamentales
5. La posibilidades de motivación hacia otros aprendizajes
6. La evaluación de los procesos de aprendizaje

Agradecimientos al profesor Orlando Mesa Betancur

FIN