

Tres tendencias de la enseñanza en matemáticas

COLEGIO

01-02

El presente trabajo tiene como principal tarea, presentar las distintas tendencias en la enseñanza de las Matemáticas que los profesores de los turnos 01 y 02 de este Plantel practicamos. Primero debemos aclarar sobre las clasificaciones que aquí hacemos de estas tendencias, que se nos ocurrió a un grupo de 12 profesores, los cuales nos reunimos para tal efecto. Por tal motivo ésta exposición presenta un punto de vista que de ninguna manera es absoluto, pues pensamos que habrán tantos métodos distintos de enseñanza como profesores. Hemos clasificado estos métodos en tres grandes grupos. Quisiéramos de antemano agradecer la participación de los profesores: JUAN JIMENEZ FLORES, JUAN TAMAYO ZARAGOZA, LIDIA LOPEZ ESCOBAR, GUSTAVO MARQUINA, NOEL RAMOS, SALVADOR MORENO, MIGUEL MERCADO, FRANCISCO RIOS JUAREZ, JUAN G. AVILES, MIGUEL A. BRENA, FRANCISCO DE LA CRUZ, RAUL MARTINEZ Y CARLOS HERNANDEZ S., que efectuaron este trabajo.

Desde que se fundó el Colegio, se ha querido que el método de enseñanza sea el método activo. Generalmente en Matemáticas ocurre lo contrario: a veces cuesta trabajo aplicar el método activo; la mayoría de los maestros adoptan el método combinado, el método tradicional y el método activo.

Empezaremos por determinar las características del método con tendencia activa en Matemáticas.

El alumno realiza trabajos de investigación, generalmente no supervisados por el profesor.

La actividad por lo tanto la realiza totalmente el alumno.

El alumno al estudiar únicamente su tema, al terminar el curso, el resultado es de que ignora los demás temas del curso.

La intervención del profesor se limita únicamente al final del trabajo y sólo para evaluarlo (sea por exposición o por escrito).

Se da la relación entre profesor y alumnos fomentada por la exposición del tema y algunas prácticas de campo.

Por otro lado, las características del método tradicionalista en Matemáticas son las siguientes:

La comunicación es en un solo sentido:

a) El profesor tradicionalista de Matemáticas llega, expone su clase: únicamente es él quien habla en clase.

El profesor por lo tanto, no sabe si el alumno entendió.

Los alumnos toman apuntes.

No leen otra cosa que no sean sus apuntes.

El aprendizaje, si lo hay, se hace individual.

La única salida para el alumno es el autodidactismo.

Al no tener experiencia fracasa.

El alumno se da cuenta, en este método, de su bajo nivel en el dominio del lenguaje matemático.

El profesor es el único que razona el concepto y lo da ya digerido al alumno.

La relación entre alumnos y profesores es muy tensa, si es que hay alguna.

El único que opina y sabe es el profesor.

Entre tanto el método combinado tiene las siguientes características:

La comunicación es en ambos sentidos.

No se le da al alumno el concepto ya digerido, sino a través de un razonamiento dirigido por el profesor en forma colectiva.

Los alumnos toman notas, no apuntes.

Algunos profesores dan al alumno apuntes elaborados más baratos que los libros.

El alumno pasa al pizarrón a obtener la solución de un problema basado en los conceptos básicos ya dados, apoyado por los compañeros y el profesor.

El alumno lee en libros lo básico para complementar el tema y obligado por el profesor.

Por lo tanto el aprendizaje es masivo.

La relación entre alumnos y profesores es productiva.

Profesor y alumnos opinan y discuten para llegar a un mismo concepto.

La verdad es que el método activo realmente no se aplica aquí en el C.C.H., por lo menos en Matemáticas, sino lo que sucede es que algunos hacen una parodia del

método activo. Se deja un trabajo al alumno para que realice alguna investigación; lo que hace el alumno es investigar, pero nunca supervisado por el profesor. Por eso el trabajo es deficiente, su participación en el mismo trabajo sigue conceptos muy equivocados. El profesor nada más participa en el trabajo del alumno para evaluarlo, al final del trabajo o a veces en la exposición misma que se hace dentro del salón de clases. Nosotros pensamos que ese método (por eso lo llamamos método con tendencia al método activo, es decir, no es el método activo en sí, sino es una tendencia al método activo) realmente es una parodia. Grosso modo hicimos una pequeña encuesta para ver qué cantidad de profesores utiliza este método: un 10% de profesores lo utiliza en Matemáticas. El método con tendencia a lo tradicional es más fructífero. En Matemáticas tiene un 35% de profesores que siguen esta tendencia. Vemos, por ejemplo, que en el método tradicionalista el profesor es el que dá los conceptos ya digeridos por él y él es el único activo en clase; el alumno es pasivo, es receptivo, no participa, nada más sigue los apuntes que le da el profesor. Generalmente el profesor utiliza bastante el pizarrón para dar todos los conceptos por escrito; el alumno sólo se dedica a escribir, pero al tratar de escribir no entiende nada de lo que está escribiendo. Por último el que cremos que tiene una mayor popularidad en Matemáticas es la tendencia a un método combinado. La mayoría de los profesores, el 55% en el Area, turnos 01, 02, intentamos hacer que el alumno participe, pasarlo al pizarrón: uno le digiere el concepto, junto con él: va uno llevándolo de una manera razonada y con discusiones entre todos los alumnos y profesores, de manera controlada va llegando uno al concepto junto con ellos, pero de ninguna manera se lo impone como dogma. Por otro lado, aquí hacemos notar que es distinto el método tradicionalista puro del método combinado, porque en éste el alumno toma notas de lo más importante, pero de ninguna manera como en el método tradicionalista donde toma literalmente todo el apunte que dió el profesor en el pizarrón. Estos son en resumen los tres grandes grupos en que hemos clasificado a los profesores según imparten la Matemática en los turnos 01, 02.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

Lo que sucede, nosotros pensamos es, que para dar una clase de Geometría Analítica, por ejemplo en el tercer semestre, necesitamos pre-requisitos en Álgebra que serán dados en el segundo semestre, y la verdad es que los grupos son bien heterogéneos, es decir, hay alumnos que vieron algunos conceptos, ejemplo: se va a dar la clase de cómo determinar el área de un triángulo, a partir de las coordenadas de

los tres vértices y para eso se necesita la expresión en forma de determinante, lo que pasa es que en Matemáticas III, necesitamos el pre-requisito de que en Matemáticas II se hayan visto determinantes. Ahora resulta que a la hora de hacer esto con los alumnos, 1, 2 ó 3 de ellos saben determinantes, entonces hay que darles un repaso a los demás de determinantes para poder dar la expresión en ese punto de vista. La verdad es que los grupos son bien heterogéneos, sólo 1, 2 ó 3 alumnos traen los pre-requisitos en general y bien planteados, y los demás andan mal. Sí, eso contesta ampliamente mi pregunta, pero también un aspecto que me parece bastante importante es cómo llegan los alumnos al Colegio. los de primer ingreso. Más bien a eso iba encaminada mi pregunta y creo que es un aspecto bastante interesante porque nosotros en Ciencias Experimentales tenemos algunos problemas, nuestros cursos resultan a veces muy lentos, debido a que el alumno no trae de la secundaria los pre-requisitos como tú los llamaste, no traen la base en la cual cimentar un buen curso, entonces yo quisiera especificar mi pregunta, no sé si alguno de mis compañeros pudiera contestar ¿cómo llegan los alumnos al primer curso de Matemáticas?. Creo que la respuesta es casi obvia, pero quisiera que se ampliara un poco más porque creo que en las condiciones en que llegan los alumnos de una u otra manera van a incidir en el desarrollo de nuestros cursos, creo que eso es muy importante señalarlo. El método combinado incluía participación de todos los alumnos. Yo quisiera que me explicaran de qué manera participan: si además de pasar al pizarrón, hay algún otro tipo de participación: si trabajan en equipo, si trabajan individualmente: si esto es libre, etc. En este método combinado a veces dejamos tareas para que las realicen de un día para otro y se confronten con la resolución de un problema; por ejemplo, un ejercicio muy propio en Matemáticas y Geometría Analítica es determinar la ecuación de la recta, de un día para otro. No todos hacen la tarea, a menos que sea ésta obligatoria; pero si al siguiente día se realiza el ejercicio que se dejó de tarea, y participan los alumnos preguntando entre sí sobre como le hicieron en cada paso, etc. También se les dejan otros trabajos, que hacen en equipos, por ejemplo: desarrollar las cónicas a un grupo, desarrollar la parábola o la hipérbola a otro, para tener un enfoque mucho mejor de la Geometría analítica.

Hay pues una serie de actividades, no son únicamente esas.

Pregunta.— ¿Por qué creen ustedes que se usa con mayor frecuencia el método combinado? Yo tendría una duda muy específica. ¿Es que realmente el método combinado responde pacíficamente a la manera de ser de su materia o incluye algunas otras consideraciones que son importantes para todas las demás áreas?

Respuesta.— Desgraciadamente en Matemáticas si uno dejara un tema a investigar

al alumno, se encuentra con que, los libros de Matemáticas generalmente están escritos para gente que ya sabe. Eso lo sabemos. Abre el alumno cualquier página de un libro de Matemáticas y la verdad es que no avanza, sino tiene una ayuda para poder seguir adelante. Entonces, yo pienso que no es aplicable este método a todas las demás áreas, yo así lo creo porque Matemáticas es una rama en donde más se utiliza el razonamiento y la práctica más que la memorización, porque, bien se pueden aprender una fórmula de memoria, pero si no la comprenden o la entienden, es difícil que la sepan aplicar en un determinado problema.

Po eso nosotros usamos más el pizarrón principalmente: es ahí donde los llevamos con ciertos razonamientos a resultados y a que digieran ellos mismos el concepto, pero de la mano necesariamente.

Es como una escalera, los conceptos deben ir quedando eslabonados claramente y generalmente la forma de enseñar las Matemáticas es axiomática o deductiva, no así la forma de crearla, que es un inductiva.

Pregunta.— Lo que deseaba yo preguntar, es que si ha habido cambios en las tendencias mencionaron, en el transcurso del Colegio, de los años que ya llevan.

Respuesta.— Yo no tengo ese dato, porque nada más tengo 5 años en el Plantel, pero así a groso modo yo podría responder que en un principio en el Colegio se tendía más al método activo que a otro, en Matemáticas. Sin embargo, he tenido experiencias de que la mayoría de los profesores que entran a dar clases aquí a Matemáticas, practican el método tradicionalista y a mí me parece que es por poner una careta ante los alumnos de que “este es el concepto y así deben aceptarlo rigurosamente”.

Es una apreciación muy subjetiva, pero no sé si alguien pueda añadir algo.

Yo podría contestar parte de lo que pides, por que yo sí tengo los 10 años aquí en el Plantel y, cuando empecé a dar clases, quise seguir el método activo, dejando que los alumnos investigaran, buscaran. Pero como se decía, toda la Matemática está fundamentada y si tú no traes ciertas bases, no puedes avanzar. Entonces un alumno, para que sepa Matemáticas y pueda estudiar por él solo, debería de ser ya genio, porque al leer un libro de Matemáticas, está diciendo algo, pero para que lo comprenda, debe haber aprendido 3 libros antes. Entonces es cuando uno empieza a ver que tiene que llevarlos de la mano, combinando, que una parte la investigen ellos, por lo menos que lean algo, sobre lo que tú vas a dar en la clase. Hay veces que digo: Deben leer esto: —mañana doy clase sobre la ecuación de la recta—; esta forma investiguen qué dice o cómo sale. Llego al salón de clase al otro día y dos o tres alumnos me traen la tarea. “¿Qué entendiste de aquí?” —“Nada, no entendí nada, porque no sé como salió esto”. Entonces es cuando uno los debe ir lle-

vando de la mano, poco a poco, diciendo por qué salió: hay cierta ecuación, hay cierto teorema, está muy atrás, ustedes ya no lo recuerdan. Entonces uno tiene que ir recurriendo a lo que vió anteriormente. Un método activo, dejar a los alumnos solos, no se puede dar; entonces, uno tiene que estar combinando. A mí ya me lo dió la experiencia; cuando llegué quise ser tradicionalista: no te entienden, porque das la clase en un pizarrón, te pasas una hora escribiendo y los alumnos nunca entendieron nada. Lo mejor para mí sería que ellos hagan parte y tu hagas parte. Es lo que he observado a través de 10 años aquí.

Pregunta.— Dicen: el método activo consiste en que el maestro no va a hacer nada, únicamente va a evaluar y el alumno va a tener que hacer todo. Yo siento que el método activo no es eso, y que por ejemplo aprenderse 2 por 4 es igual a 8 y el maestro lo da y el alumno lo aplica, no es lo mismo que sumar y llegar sólo al concepto de que $2 \times 4 = 8$. Entonces, es un sentimiento mío que se está hablando de lo autodidacta en vez de lo activo. Siento que sí se puede ser activo en Matemáticas y esa afirmación de que no hay maestros activos en el área me parece bastante dura.

Respuesta.— Nosotros estamos tratando de clasificar, a partir cómo son las cosas dentro de Matemáticas, pero no cómo deben ser. Sé que hay un remedio de tendencia activa, pero ahí se queda, o sea, no hay una participación activa del profesor. Los profesores que siguen la tendencia del método activo, en realidad hacen participar nada más al alumno, pero ellos jamás participan ni supervisan, ni discuten, ni nada de eso. Lo único que hacen, es dejar el trabajo y ahí arréglenselas. Generalmente sus alumnos van a investigar, pero con otros profesores que no son su profesor, con los que tengan confianza, los que pueden. Algunos, otros alumnos lo que hacen es desarrollarlo solos. A la hora de exponer, exponen un tema que no está bien discutido, no está bien claro para el alumno y ahí es en la única parte donde interviene el profesor, nada más para evaluar su trabajo. No decimos que existe el método activo, por eso le llamamos "tendencias al método activo", porque realmente eso no es el método activo, sí lo sabemos. Sin embargo, así se da, y lo exponemos ante ustedes como un hecho, sin que nosotros nos metamos a discutir como deba ser realmente el método activo. Mejor lo dejamos en que por lo menos sabemos que ese sí "no es el método activo".

Pregunta.— El 85% de los alumnos de 1er., ingreso no sabe dividir y llegan al 5o. semestre y todavía no saben, y ahí sí hay muchas pruebas estadísticas de los exámenes que han hecho alumnos del C.C.H., ¿Eso no lo subsanan nunca en Matemá-

licas?

Respuesta.— No, mira dentro de los programas de Matemáticas no está contemplando el regresarnos a la aritmética, de ninguna manera. Yo pensaría que de alguna forma eso es bajar el nivel de las Matemáticas, y más bien meternos en un terreno en el que nosotros no vamos a subsanar las deficiencias de secundaria o primaria, y eso es lo que ha sucedido con la educación en México, es que periodo tras periodo de los distintos niveles en los que va pasando el estudiante, lo que le van haciendo es subsanar las deficiencias del ciclo anterior, y resulta que los doctorados o las maestrías que se hacen en México en realidad vienen estando a nivel de licenciatura en otras partes del mundo. Yo no sé si esa sea la solución, pero en Matemáticas, no regresamos a la Aritmética, aunque la verdad es que muchas veces los profesores, damos una serie de ejercicios, por ejemplo; antes de entrar al Algebra, les damos una serie de ejercicios de Aritmética de división, multiplicación. De ninguna manera nos detenemos a darles toda la teoría de la división, sino más bien ejercicios para que ellos recuerden toda su Aritmética, porque se va a necesitar a la hora de desarrollar el Algebra, pero de ninguna manera nos metemos ahí a discutirlo. . .

Pregunta.— Me parece que no son preguntas para responderse en esta exposición, sino que yo las había reservado para las discusiones en las mesas, sin embargo me parece que puede ser útil que las formule ahora y que están un poco en relación con lo que acaba de decir el compañero, una pregunta es: ¿Desde el punto de vista de los maestros que están enseñando Matemáticas en el C.C.H., qué es lo que pretenden con la enseñanza de las Matemáticas en términos de formación? Y la otra sería, ¿Cuál es el punto de vista de ustedes, de los profesores sobre el Curriculum de Matemáticas? o sea, los contenidos cómo están agrupados, han mencionado Analítica y esas cosas, si les parece que está bien, si hay que modificarlo etc., etc., como digo, no pretendo que den una respuesta, pero me parece que puede ser útil el planteamiento. . .

Pregunta.— Creo que de alguna manera la reprobación en Matemáticas debe estar vinculada al hecho de utilizar tal vez un solo método y esto haya traído como consecuencia un bajo rendimiento y por ende, la reprobación. Yo creo que sería muy interesante poder determinar si también el método que utilizan los profesores de Matemáticas, tiene algo que ver con esto. . .

Respuesta.— La verdad es que a nosotros nos ha preocupado la cantidad de reprobados que hay . . . Dentro de la clasificación misma que hicimos, para discutir con respecto a la cantidad de aprobados o reprobados, vimos que el profesor tradicionalista, por el hecho de hacer su clase rigurosa, a la hora de calificar lo hace pero

de modo totalmente riguroso. La cantidad de reprobados no se deja esperar, es una cantidad de reprobados enorme y además algunos de los que reprueban, no muchos, sí saben. Lo que pasa es que es tan riguroso este profesor tradicionalista, que reprueba a cantidad de alumnos nada más por pequeños errores y eso es lo que sucede. No tengo la solución de este problema pero sucede. Ahora, está el otro aspecto. Los profesores que siguen la tendencia activa, que dan toda la iniciativa al alumno, y, como ellos a la hora de evaluar tienen muy poco tiempo, nada más interactúan con el trabajo del alumno ya en el resultado final del trabajo, nunca lo supervisaron ni nunca participaron en él. Ahí es lo contrario: la cantidad de aprobados es mucho mayor. Tendríamos que analizar las distintas materias, qué es lo que sucede, los índices de aprobación; pero con ese tipo de profesores lo que sé es que pasa cantidad de alumnos, son muy pocos los que reprueban. Pero además, yo creo que con ese método, de todos esos que aprueban, muchos no saben. Ni una posición, ni otra, sino más bien ir regulando los métodos de evaluación, que es lo que algunos profesores han intentado hacer dentro del área, es decir, poner exámenes distintos. Nosotros sabemos que nuestra educación es masiva y en un salón de clases tenemos a 60 alumnos. ¿Cómo hacer para evaluar a estos alumnos? Lo que se hace son distintos tipos de exámenes, hasta cuatro distintos exámenes para evitar que copien y así vamos detectando a los que realmente saben y a los que realmente no lo hacen. Sí estamos preocupados por el número de reprobados, pero la verdad no tenemos hasta ahorita la solución.

Salvador Moreno.— Como que ya tomó un poquito de diferente el rumbo a la situación planeada por nosotros, yo había pensado en hacer una exposición ante ustedes de lo que consideramos que es un maestro entre lo activo y lo tradicional,... Miren, son experiencias más que nada y a eso se debe la reunión en que estamos aquí, para platicarlas porque casi por lo regular en todas las áreas se forman grupos de profesores para apoyarse en sus trabajos, tanto en lo docente como en lo académico, en el trabajo, nos hemos platicado las experiencias, cuando nosotros llegamos al Plantel había en Matemáticas el método activo. Creemos que sencillamente no, no cabe por esto, las experiencias que les voy a platicar, cuando nosotros ingresamos al plantel, había una tendencia de que las Matemáticas se deberían de sacar de la realidad totalmente, pero llegamos a que eso podía ser el método científico, no las matemáticas, sino que llegar a plantear un problema de la realidad, llegar a formar el modelo, pero hasta ahí llegaría, hasta ahí no hay Matemáticas realmente, de ahí en adelante se meten la formalización, los algoritmos que ya están estudiados en Matemáticas, entonces, todo eso se debe de aprender en una forma más rigurosa, ahora, nosotros quisimos entrarle a la tendencia, a lo que creíamos la ten-

dencia combinada, lo que hicimos fue tratar de que el alumno se hiciera más responsable, porque se hicieron estadísticas respecto a Matemáticas, en todas las prepas, en los C.C.H., y se vio que el nivel de Matemáticas había descendido enormemente. Antes de llegar al plantel, cuando ya había pasado un semestre en Matemáticas, se les volvía a hacer otro examen, también a nivel de prepas y de C.C.H., y los resultados eran peores que cuando llegaron aquí, ¿qué pasaba?, pues como que se pensaba que nosotros los echábamos a perder, pero no era eso. Tuvimos que ver cómo andaban los programas de Matemáticas en las secundarias y cuál era el programa que se daba en primer semestre, entonces nos dimos cuenta que en la secundaria se meten en otro tipo de materias a las que se llevaban anteriormente, como lógica, conjuntos y se les daba más importancia que a la Aritmética y al Álgebra ya nada más de repasada se les daba. Entonces como que de la secundaria, 2o. ó 3o. de secundaria como que ya no veían Matemáticas, Aritmética y Álgebra, llegaban al primer semestre y lo que se ve aquí en 1er. semestre y desgraciadamente lo decimos, porque no se ha podido cambiar el programa a pesar de todas las tentativas que hemos hecho, es que tampoco en todo el primer semestre se vuelve a ver Aritmética ni álgebra, nada de eso, entonces el salto del muchacho, de esas materias de lo que debe saber de Aritmética y Álgebra es como de año y medio, en ese tiempo ya se le olvidó totalmente cómo se debe sacar el algoritmo de un quebrado, la suma, resta, multiplicación, una raíz o simplemente los signos, operar los signos en las sumas y en las multiplicaciones, entonces lo que nosotros hemos tratado de cambiar es el programa, pero no ha sido posible. Quiero hacer una exposición acerca de cómo damos una clase en el método semi-activo, así lo estoy clasificando. Antes quiero hacer un comentario respecto a que hemos hecho un grupo de profesores para que el alumno subsane, llene todas esas lagunas que ha tenido respecto a Matemáticas y lo que hemos hecho es, aparte de dejar tareas, dejar ciertos temas de investigación, pero que sabemos que no los va a asimilar totalmente el alumno: exámenes para detectar a los muchachos que no saben y que van pasando las materias a expensas de otros que sí saben porque las experiencias que hemos tenido es que los muchachos que saben se colocan en puntos estratégicos y de ahí con ese muchacho 5 alumnos más llegan a aprobar un examen. Entonces lo que hemos llevado a cabo es de dos a 4 exámenes, pero la situación de las bancas también es un problema, porque si se hacen de dos exámenes fácilmente se llegan a copiar, entonces ahí no se detecta al muchacho responsable y al que no, para poder hacer algo por el que no es responsable ir a tratar de llamarlo, tratar de hacerle ver que debe de llenar las lagunas para poder seguir adelante, entonces lo que se optó es de cambiar el sentido de las bancas para que sea uno y uno, dos exámenes, pero eso

traía como consecuencia de que hay grupos de alumnos en los cuales hay mucha indisciplina, y lo cual provoca que haya mucho ruido y deterioren las bancas, eso nos consta y los profesores de a lado se molestan, no pueden dar su clase bien y nuevamente a volver a enderezar las bancas, entonces lo que optamos es hacer cuatro tipos de exámenes, hicimos una distribución de tal manera que ni el primero ni el segundo ni el tercero pueda ver al primero ni al segundo ni el tercero, sólo al 4o. entonces de esa manera detectamos a las gentes que sí saben y a las que no saben y de esa manera se da uno cuenta quienes no saben, por otro lado, no con eso pretendemos nosotros pasar al que sí sabe, al que sí estudia, sino tratar de ayudar al que no sabe, de qué manera, se les hacen tres exámenes parciales y a veces un final.

(Algunos maestros se hacen tres exámenes parciales y a veces un final) algunos maestros lo que hacemos es hacerles el primer examen, o sea cuatro tipos diferentes, hacerles el primer examen y a la semana darles oportunidad a que vuelvan a presentar de los mismos temas otro examen, eso con el objeto de que el alumno si medio estudió para el primer examen, en el segundo si que venga mejor estudiado y de esa manera se le ayuda a que él aprenda y apruebe sus exámenes, y así de esa manera se hace un segundo examen, y su reposición a la semana siguiente, esto nos ha dado bastantes buenos resultados porque de los primeros exámenes detectamos de muchachos que de plano no sabían, llegan a los cubículos preguntando después por los problemas que se les dejan para presentar un segundo, tercero o cuarto examen, entonces creemos que por ahí va el camino, no creemos que esa sea totalmente la meta, si no que tratamos de ayudar a esos alumnos de esa forma, trabajando nosotros, ahí trabajamos nosotros, calificar cuatro exámenes de tres que se hacen y además la repetición son seis exámenes o sea es un trabajo bastante arduo. Entonces el programa de Matemáticas I, está diseñado de esta forma, modelos, Lógica simbólica y conjuntos, aquí Lenguajes simbólicos y de todo ello en todo el semestre no se ve lo que es una suma, una resta, una multiplicación, una división, con lo cual el muchacho, pues la transición entre la secundaria y volver a ver aritmética, signos es bastante largo y por eso llega a haber fracasos, ahora lo que nosotros hemos hecho para trabajar estos modelos, es lo siguiente, este es un tema bastante, pero bastante complicado, el de modelos, porque para cada quien tiene un concepto del modelo y no hay una definición completa de lo que es, nosotros más o menos hemos tratado de dar la definición de modelo, de la siguiente forma, es la representación simbólica o gráfica de los elementos esenciales de un problema, en la forma en que éstos se relacionan, esa es más o menos la idea, ahora el objetivo de todo el curso es que el alumno entienda lo que son los sistemas axiomáticos, o sea, los sistemas matemáticos, eso es lo que pretendemos que el

alumno obtenga el concepto de sistema matemático. Ahora uno de los problemas típicos de introducción a esto, es el problema "del viejo y el río" que todos, lo considero que lo conocen, pero este problema se presta mucho al relajamiento y más en grupos de primer semestre, que vienen con esa tendencia de la indisciplina, el problema para el que no lo conozca, se trata de lo siguiente: Se tiene una persona, un viejo, un perro, la gallina y una bolsa de maíz, cierta cantidad de kilogramos y tiene que atravesar un río y se encuentra en una orilla y en la barca únicamente caben él y una pertenencia, entonces se tiene que hacer un planteamiento de tal forma que pueda cruzar con la barca todas sus pertenencias, pero el problema está en que si en un momento dado, el perro se queda sólo con la gallina, se la come y si la gallina se queda sola con el maíz se lo come. el perro no se come el maíz, entonces el problema se empieza a plantear: hay muchachos muy listos en que mentalmente lo pueden resolver aún cuando el objetivo de este problema es bastante profundo, en este problema se presenta el lenguaje, que hay que cuidar mucho, porque las experiencias que hemos tenido, es que hay veces que decimos lo que tiene escrito el libro, "el viejo cruza a la gallina" y eso se presta a mucho relajamiento, entonces, ahí nosotros debemos de cuidar nuestro vocabulario, porque cuando empezamos todos lo hacemos y nos vamos casi sobre el formato del libro y luego de esa manera, entonces el problema no lo pudimos cambiar totalmente, porque tiene bastante profundidad, un problema tan bonito que nos lleva a lo que es la axiomatización, o sea si empieza a simbolizar en otra forma "el viejo por una X, el perro por una A, la gallina por una B, y el maíz por una C, y el problema se reduce a una axioma, en el que la ausencia de X, ya sin pensar en quien es X, si el viejo, quien es A, sin pensar que es el perro, simplemente decimos en ausencia de X no pueden quedar seguidas las letras solas, las letras seguidas, o sea no pueden quedar las letras en ausencia de X, no puede quedar suponiendo que aquí se encuentra X, que es el viejo, A se come a B ó B se come a C, entonces todo se reduce a una axioma que en ausencia de X, las letras no pueden quedar seguidas. Y eso después se va planteando en un problema en una forma gráfica de tal manera que se le empieza a ver la noción de simetría, teniendo este axioma, dos axiomas que aparecen aquí, se pueden formar un teorema y de ahí se puede formar todo en otra teoría y así es como se forman todos los axiomas, todos los sistemas matemáticos, que constan de un conjunto de elementos que pueden o no estar definidos, un conjunto de axiomas y un conjunto de teoremas, eso es la Geometría, eso es lo que son las propiedades de los números reales, campos, grupos, anillos y tantos sistemas que han aparecido, ahora nosotros nos hemos juntado para más o menos intercambiar experiencias y ver que es lo que das tú de modelos que es lo que dá el otro

compañero de modelos y nosotros más o menos, voy a hacer algunos ejemplos sencillos para el alumno, estos ejemplos se les dan antes al alumno para que se interese y cuando lleguemos aquí ya no vean el relajo que se puede prestar este problema si no que ya esté más un poco más motivado a lo que queremos llegar, entonces los modelos, nosotros los clasificamos según si presentan cantidades o sea si al crecer una cantidad crece otra y al crecer una cantidad decrece otra, en los que no se presenta ninguna cantidad como la Ley de Hooke, para los compañeros de experimentales, pues esta es una Ley que conocen bien y que nosotros pues no la tratamos de analizar a fondo, sino simplemente en un modelo queremos llegar al modelo y hacer varios ejemplos de modelos, ver la esencia de ellos y pasar precisamente al problema, ya que el alumno ya está un poco más centrado y eche menos relajo, Entonces en la Ley de Hooke, se les hace ver por ejemplo, con diagramitas se podría hacer un resorte o un alambre, aquí se le pone un cierto peso, de tal manera que lo alargue, se le pone otro peso que lo alargue más, hasta llegar al límite de rotura, luego aquí lo que se va viendo es que por ejemplo si este es el peso 1, peso 2, que es lo que se puede observar, de ahí que planteen ellos el modelo matemático, entonces ellos lo que ven son los elementos esenciales, cuales son los elementos, pues el alambre y el peso, que son los que están variando y ahí se le pide que lo representen en una forma algebraica, o sea lo que nosotros llamamos un modelo matemático, es precisamente la idea algebraica, entonces si hay lo que se observa lo que el peso crece, también crece la longitud, entonces quiere decir que son directamente proporcionales y aquí se le hace ver por medio de una tabla que de el pasar a la proporcionalidad a la igualdad se necesita una constante a esa es la Ley de Hooke. Después podemos pasar a otros ejemplos, pero como ya nos extendimos un poco más y todavía faltan muchas actividades, voy a presentar el principio de Bernoulli muy interesante y como les digo más que nada no tanto por hacer estudiar estos modelos si no para que no se eche relajo que es nuestro objetivo, vemos el principio de Bernoulli, se trata de unos tubos comunicantes se llena esto de agua, aquí hay una válvula, cuando se cierra el agua lo que se observa es que el agua está al mismo nivel en todos los tubos, ahora ese es el principio ahí se les comenta a todos los muchachos en el que se basan los ingenieros para poder sacar los niveles, por ejemplo: para hechar una loza, un piso, que alcanza los mismos niveles, ahora cuando se abre aquí la válvula entonces ya los niveles van a ser diferentes, empieza a salir agua aquí, empieza a fluir agua acá y aquí se le hace la pregunta ¿qué es lo que pasa con la velocidad de agua, aquí y en esta parte, como todos han visto un río o correr agua se ve que aquí va a correr más agua y aquí va con más calma y eso lo vemos todos en un río o en la películas, cuando vuelve a pasar por aquí,

se vuelve a estrechar y empieza a correr con más rapidez el agua. La pregunta es. ¿Qué pasa con los niveles, con las alturas?, el agua que tanto sube?, pues lo que se observa es que cuando una velocidad es menor con respecto a otra el nivel aumenta más, lo que el alumno como no comprende, cuando pasa con más fuerza, con más velocidad el nivel baja más, esto como que no lo creen los muchachos y en ese momento se les dice que lo crean y se lo vamos a mostrar en una forma indirecta, cuales son muestras variables aquí pues, velocidad del fluido, la presión y lo establece el principio de Bernoulli, es que a menor velocidad la columna aumenta más cuando la velocidad es mayor la presión es menor. Ese es el principio en que se basan las fuentes cuando se coloca una pelota, o con las aspiradoras, ponen una pelota y empieza a girar y no se cae, la pelota. Otra forma de verlo también en 2 placas, se pueden poner dos hojas y se hace pasar una corriente de aire y se le pregunta al alumno qué sucederá y dice que se abre, es la forma indirecta para hacerle ver al alumno que no se abren, sino por el contrario se cierran las hojas, que es lo que está pasando, si se tienen sólo las hojas, la presión es la de la atmósfera al hacer circular aire, aumenta la velocidad y habrá menor presión, la presión atmosférica es mayor, lo que hace que se cierren las hojas en lugar que se abran, de esa manera se les plantea el modelo, las observaciones, los elementos esenciales y se pueden buscar algunos otros ejemplos pero ya no podemos seguir adelante y de esta manera se prepara al alumno para poder entrar con más seriedad al problema del viejo y el río: es lo que hacemos, es una forma de exponer nuestra clase.

Turnos 01 – 02
Área de Matemáticas

