

# La clase de matemática centrada en los alumnos

**Alberto Moreira Fontes.**

## **Introducción**

Para muchos estudiantes la asignatura de Matemática es la unión de lo que sabemos del trabajo con números, con lo que sabemos del trabajo con variables, con lo que sabemos sobre el trabajo con funciones y con lo que sabemos del trabajo con la Geometría.

Y efectivamente, la asignatura Matemática encierra todo esto. Pero pensamos que es algo más, encierra también el significado específico que puedan tener cada uno de esos elementos que mencionamos, para poder comprender la práctica social. Estos significados se expresan generalmente mediante los problemas de aplicación.

Tales problemas encierran a los elementos puramente matemáticos mencionados, expresados a través de determinadas situaciones de la realidad concreta. Pero, ¿es suficiente el nivel de aplicaciones con las que hoy trabajamos en nuestras clases de matemática?.

Pensamos que a pesar de que nuestros profesores hacen un gran esfuerzo por satisfacer esta necesidad todavía no llega hasta los niveles necesarios. Nosotros queremos con este trabajo hacer una pequeña contribución en este sentido.

Por otro lado, pensamos estimular más el papel del alumno en las clases, que vaya más allá de resolver ecuaciones, demostrar proposiciones, etc, y que se combine todo esto con maneras diversas de trabajo.

## **Desarrollo.**

Para tener una idea más precisa de los elementos expuestos hasta aquí nos referiremos a los resultados de una encuesta que le aplicamos a 60 estudiantes, de décimo grado de una escuela, pertenecientes a dos grupos de este grado.

En la encuesta –que se anexa- se comprueba que la mayoría de estos estudiantes "conducen" o "conducen en parte que para que las clases de Matemática sean cada vez mejores y más interesantes será conveniente.

- Trabajar en equipos en las clases (23 están plenamente de acuerdo, 25 están de acuerdo en parte y 12 no lo reconocen así).
- Hacer tareas de búsqueda e investigación (11 están plenamente de acuerdo, 24 están de acuerdo en parte y 25 no lo reconocen así).

- Hacer que exijan intercambiar ideas con los compañeros (41 están plenamente de acuerdo, 17 están de acuerdo en parte y 2 no lo reconocen así).
- Aplicar en situaciones de la vida lo que vamos aprendiendo (49 están plenamente de acuerdo y 11 están de acuerdo en parte).
- Proponer ellos mismos tareas que hacer entre todos (15 están plenamente de acuerdo, 24 están de acuerdo en parte, 21 no lo comparten).
- Hacer solo los ejercicios del libro. (4 están plenamente de acuerdo, 10 están de acuerdo en parte, 46 no lo comparten)
- Hacer más ejercicios de razonamiento ( 29 están plenamente de acuerdo, 24 están de acuerdo en parte, 7 no lo comparten).
- Trabajar individualmente (18 están plenamente de acuerdo, 24 están de acuerdo en parte y 18 no lo comparten).
- Hacer tareas que vinculen conocimientos de otras asignaturas ( 30 están de acuerdo plenamente, 18 están de acuerdo en parte y 12 no lo comparten).
- Utilizar otros libros) 35 están plenamente de acuerdo, 19 están de acuerdo en parte y 6 no lo comparten).

Hemos decidido que aún cuando el estudiante haya seleccionado la característica correspondiente con la determinación de que la "prefiere en parte", es de importancia para que el maestro la deba tomar en cuenta en la forma en que dé sus clases. Por ello, la única característica que consideramos que estos estudiantes rechazan es la de que "se hagan sólo los ejercicios del libro de texto".

El considerar las características del trabajar en equipos y el trabajar individualmente lleva, de acuerdo con los datos obtenidos, a decidir por la combinación de estas dos maneras de trabajar.

Con estos elementos podemos ya asegurar que la organización y desarrollo de las clases de matemática deben centrar su atención en algunos aspectos que no son tradicionalmente considerados, aspectos que ponen al alumno en el centro de la clase y que podemos sugerir sean los siguientes:

➤ **Organización de las clases de Matemática en equipos.**

Garantizarían, por ejemplo, abordar un gran número de ejercicios y problemas. Se facilita hacer propuestas de tareas diferentes a cada equipo para que ellos de conjunto las respondan. Estas tareas después se deben heredar de un equipo a otro.

Como decíamos este trabajo no excluye al trabajo independiente, más bien lo fortalece, al facilitarse todo tipo de ayuda, de cooperación entre los miembros del equipo primero, y al nivel de grupo después.

El maestro, o el grupo, o algún equipo pueden decidir cuando sea necesario discutir alguna situación de conjunto a en la pizarra.

➤ **Proposición de tareas de búsqueda e investigación.**

Hay muchas cuestiones que pueden ser elaboradas por los propios estudiantes, sin la necesidad de que tengan que tener un tratamiento en la propia clase; hablamos de situaciones cuya solución podrá ser buscada o investigada por los estudiantes.

Entre estos casos pueden tratarse de: aspectos de la propia matemática en los que se puede profundizar, más allá de lo que se establece en los programas,

aspectos relacionados con la historia del conocimiento matemático, la problemática de aplicabilidad de la Matemática en la comprensión del mundo que nos rodea o en otros campos de la cultura humana, etc.

Este aspecto se puede relacionar con el anterior y podría accederse al trabajo en equipos.

➤ **Proposición de tareas que garanticen la comunicación entre los compañeros.**

Es un reclamo de los estudiantes (como se vio en los resultados de la encuesta) recibir tareas donde se propicie el intercambio de ideas entre ellos.

Es muy conveniente opinar sobre distintas maneras de enfocar la solución de un mismo problema, de evaluar la racionalidad de una solución dada, de exteriorizar distintas estrategias personales para enfrentar los problemas o para retener algo.

➤ **Proposición de tareas por parte de los alumnos, a partir de situaciones que el profesor pueda establecer:**

Esta cualidad se vincula mucho con la segunda que vimos arriba. Pero aquí se trata de que el alumno cree con sus propias ideas ejercicios y problemas, que después incluso se puedan debatir, digamos los que el maestro decida, o los que un equipo seleccione entre los más interesantes.

Creemos que en general el maestro debe precisar determinados elementos, exigencias, cualidades que esos problemas deben cumplir, para facilitar que esos problemas se adecuen a las condiciones previstas en las clases.

➤ **Proposición de tareas que se vinculen con la realidad concreta y con otras asignaturas.**

A veces los contenidos matemáticos se nos presentan como si no tuvieran relación con otras situaciones.

Consideramos que se pueden propiciar muchas situaciones, las cuales pueden ser comprendidas incluso mejor, cuando se estudian con la ayuda consciente de los contenidos matemáticos, ya sea al relacionarlos con la vida en general o con otras asignaturas de las que reciben los estudiantes en su plan de estudio.

Más adelante abundaremos en algunos marcos de soluciones que enriquecerán estas ideas y que consideran casos particulares de situaciones que toman en cuenta esferas concretas de la vida, de lo social, etc.

Para poder satisfacer estas condiciones hace falta elaborar algún material que el profesor pueda utilizar para tomarlo en cuenta a la hora de trabajar y sobre la base del cual se puedan crear diferentes situaciones para abordar desde los contenidos específicos de la Matemática.

Queremos aportar algunos " marcos de situaciones" concretas de donde, de acuerdo con las características específicas del contenido, los objetivos trazados o de la forma en que el profesor vaya a organizar las clase, se puedan generar diferentes problemas para resolver en las mismas o fuera de ellas.

En este caso contando con esas situaciones, los problemas, lo mismo los puede formular el profesor para que los alumnos los resuelvan, que los formulan y los resuelven los propios alumnos.

### **Marcos de situaciones.**

En los marcos que iremos mencionando solo ilustraremos con ejemplos particulares, dejando abierto el campo para seguir su enriquecimiento.

### **I. El cultivo de algunas viandas.**

En las labores agrícolas los estudiantes participan en el cultivo básicamente de la yuca y el boniato. Precisaremos algunas características técnicas de los cultivos de estas viandas, que constituyen la base para el trabajo con algunas de las aplicaciones de distintos contenidos matemáticos que recibimos en las clases.

#### **Yuca.**

##### **Semilla o material de propagación.**

- Seleccionar estacas de plantas que hayan finalizado su ciclo vegetativo.
- Tener como mínimo entre 7 y 9 yemas.
- Longitud de la estaca entre 20 cm y 25 cm, preferentemente en el tercio central del tallo.
- Si la altura a la primera ramificación es igual o superior a 1.20 m, las estacas procederán solo de tallo primario, si la ramificación es a una altura menor, se utilizará tallo primario y las  $\frac{3}{4}$  partes de ramas secundarias que reúnan las condiciones anteriores.

**Época de plantación:** Noviembre a enero (óptimo). Plantar el 80% del área en esta etapa.

##### **Marcos de plantaciones más generalizadas y número de plantas por áreas.**

En dependencia del clon:

-Clones de porte erecto:

0,90 m x 0,90 m: 12 300 plantas/ha = 165 066 cab.

-Clones ramificados.

0.90 m x 1.00 m: 11 100 plantas/ha = 148 962 plantas/cab.

##### **Formas y métodos de plantación.**

Sobre cantero: (Sistema colombiano)

-En suelos arcillosos y con drenaje deficiente los canteros tendrán una altura de 30 cm a 40 cm.

-En suelos más sueltos y de mejor drenaje de 20 cm a 30 cm de altura.

Forma de plantación.

Tradicional (horizontal)

- Al hilo en el surco.
- Atravesada en el surco (menos ventajoso)

Inclinada (vertical)

- A 45 grados en el camellón ( esta es la más recomendable).
- A 60 grados en el camellón.

Ciclo económico. De 7 a 16 meses según clon (ver estrategia clonal).

**Ciclo económico:** De 7 a 15 meses según clon (ver estrategia clonal).

**Utilidad de la planta:**

Consumo humano, alimentación del ganado y en la industria: almidón, alcohol, dextrina, glucosa y acetona.

**Rendimiento potencial.**

Con marco de siembra (0,9 m x 0,9 m) y 90% de viabilidad.

-12 300 plantas/ha al 90% = 11 111 plantas/ha.

(1 lb/plantas: 111 qq/ha = 1490 qq/cab).

**Varietades comerciales más utilizadas y estrategia clonal.**

Se tendrá en cuenta, ciclo económico, época de plantación, rendimiento y fecha de cosecha.

**Estrategia Clonal.**

Clon	Epoca de Plantación	Ciclo de Cosecha (meses)	Fecha	Distancia de Siembra*
CMC-40	Nov- en	Corto(7 a 8)	Jul-oct	0.90 x 1.00 m
CEMSA 74-725	Nov- en	Medio(7 a 11)	Oct-en	0.90 x 0.90 m
Señorita	Nov- en	Largo(12 <sup>a</sup> 15)	En-jun	0.90 x 0.90 m
CEMSA 74-6329	Nov- abril	Corto (7 a 12)	Jul-dic	0.90 x1.00 m
Jaguey** Dulce	Ener-feb	Largo 12	En-feb	0.90 x 0.90 m

\* Los marcos de plantación en correspondencia con la fertilidad de los suelos y los recursos existentes se pueden reducir.

\*\* Es buena para zonas con suelos salinos y sometidos a la sequía.

**Boniato.**

**Semilla o material de propagación:** Proveniente de bancos de semillas o áreas de excelente atención aerotécnica.

Utilizar esquejes con no menos de 3 días de cortados y una longitud de 25 cm a 30 cm.

**Consumo de semillas:** 45 000 a 52000 esquejes/ha, según marco de siembra.

**Época de plantación:** Todo el año.

**Marcos de plantación:**

0.90 x 0.30 m (primavera): 37000 esquejes/ha=500 000 esquejes/cab

0.90 x 0.23 m (invierno): 48300 esquejes/ha = 650 000 esquejes/cab.

Plantación.

Esquejes de 25 cm a 30 cm de longitud y enterrar las 2/3 partes del esqueje de forma acanterada.

**Utilidad de la planta.**

Consumo humano y alimentación del ganado (tubérculo y follaje), en la industria como materia prima para repostería y se obtiene también almidón.

Rendimiento.

Con marco de siembra de (0.90 x 0.30 m) y 90% de vialidad.

-33 300 plantas/ha = 450 000 plantas/cab  
(1 lb/planta ; 333 qq/ha = 4 500 qq/cab)

#### **Variedades comercializadas en Cuba.**

<b>Clon</b>	<b>Ciclo días</b>	<b>Rendimiento Potencial</b>
CEMSA 78 - 354	120 - 135	5 500 qq/cab
CEMSA 78 - 326	120 - 135	5 000 qq/cab
CEMSA 78 - 228	135 - 150	4 000 a 5 000 qq/cab
Yabú 8	120 - 135	4 000 a 5 000 qq/cab

#### **Clones superprecoces**

CEMSA M - 16	150	6 000 qq/cab
CEMSA 85 - 48	90 a 100	7 000 - 8 000 qq/cab
Cautillo	100	6 000qq/cab

Como se puede apreciar todos estos elementos constituyen un material de extraordinario valor para formular distintos problemas o para en general propiciar la búsqueda de información y el debate y que pueden facilitar problemas no sólo en el trabajo con el contenido aritmético sino también con el contenido geométrico.

## **II- Lectura del periódico y de documentos políticos en general.**

Muchos son los datos que pueden ser levantados desde la lectura del periódico o de otros documentos importantes.

Queremos poner situaciones tomadas desde el periódico Granma y desde el discurso del Comandante en Jefe Fidel castro en Venezuela.

### **Situaciones desde el periódico Granma.**

- Un ejemplo de una sección fija del periódico Granma sobre la cual hemos reflexionado hace algún tiempo. Nos referimos a la sección que presenta el banco Nacional de Cuba en la p. 2, en la que se expresa diariamente (menos el lunes y el domingo que no se publica este periódico) el **tipo de cambio oficial de monedas extranjeras con relación al peso cubano (convertible)**.

En la tabla que siempre se publica aparecen las veinte monedas que en el mundo se canjean al Dólar Estadounidense con sus respectivas tasas de cambio frente a este.

Es interesante seguir la variación de esas tasas en el decursar de los días y valorar sus oscilaciones. Por ejemplo qué ha venido sucediendo con las tasas de cambio del Euro desde su aparición.

Hay muchas preguntas que pueden hacerse a partir de esa tabla que se constituyen en problemas muy interesantes, que se orientan en un gran número de conceptos financieros que el estudiante puede ir aclarándose poco a poco en pos de ir fomentando su pensamiento económico.

Otras situaciones pueden ser:

- **Intervención del Ministro de relaciones exteriores de Cuba en el 54 período de sesiones de la Asamblea de Naciones Unidas, Nueva Cork, 24 de septiembre de 1999. Granma del 25 de septiembre, 1999, p.4.**

"En este recinto hay representantes de países que tiene al parecer por delante un futuro provisorio. Son los que cuentan con sólo el 20% de la población mundial y controlan el 86% del PIB del mundo, el 82% de los mercados mundiales de exportación, el 68% de las inversiones extranjeras directas y el 74% de las líneas telefónicas que existen en el planeta."

"En esta sala están presentes los representantes del grupo de los siete, países con 685 millones de habitantes, cuya economía suman 20 millones de millones del PIB, y estamos también los otros 181 países, con más de 5 mil millones de habitantes y economía que suman apenas 10 millones de dólares de PIB.

¿Somos iguales unos y otros? Según la carta de las Naciones Unidas, sí, pero según la vida real, no."

- "Apoyo total de 157 países. Aplastante y contundente victoria por octavo año consecutivo. El bloqueo ha sido condenado nuevamente". Periódico Granma del miércoles 10 de noviembre de 1999.

#### **Historia de las votaciones contra el bloqueo.**

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Favor	59	88	101	117	137	143	157	157
Contra	3	4	2	3	3	3	2	2
Abstención	71	57	48	38	35	17	12	8
Ausencias	46	35	33	27	20	22	14	12

- **"Índice Cero". Granma** del miércoles 21 de Julio de 1999. Artículo referido a los testimonios emitidos en el proceso del la Demanda del Pueblo de Cuba al Gobierno de E,U por daños humanos.

#### **Inversión en la campaña contra el dengue hemorrágico.**

Salario----- 8 631 119 pesos

Plaguicidas----- 16 300 00 USD

Equipos de fumigación ----- 3 769 708 USD

Combustible y lubricantes ----- 2 500 000 USD

Inversiones de otro tipo ----- 8 000 000 pesos

Equipos de transporte----- 3 000 000 USD

El Doctor Ferry Molivet, Viceministro del MINSAP a cargo del área de epidemiología en 1981, aseguró:

-De los 116 143 casos ingresados los meses más críticos fueron julio (51813) y agosto (40455). Durante toda la epidemia se reportaron 10 224 casos de gravedad en estado de shock y

24 000 hemorrágicas. El día pico fue el seis de julio, con una incidencia de 11400 personas.

-La literatura plantea para esta enfermedad entre un 40 y un 50% de letalidad.

"Nosotros tuvimos 0,13 en los casos ingresados, y un 0,045 en los reportados en general, es decir un fallecido por cada 2178 enfermos notificados."

"De mayo a noviembre de 1981 se protagonizó la hazaña cubana de vencer a una muerte vestida de catástrofe."

- **A punto Bellotex de completar los 9 millones de m<sup>2</sup> de tela para cubrir campos de tabaco.** Periódico Granma del viernes 23 de julio de 1999, p.1.

"El colectivo de la empresa textil Eddio Teijeiro (Bellotex) (Matanzas), rebasa en estos momentos las 8 800 00 de metros cuadrados de tela para tapar tabaco, con lo cual cumplirá así al 115% el programa previsto para la etapa."

"...en esta nueva planta se logra incrementar la eficiencia (del 62 al 93%) de la tejeduría por la alta calidad de la hilaza, desciende el desperdicio de materia prima de un 11 al 2,5% y se mejora el índice de eficiencia energética en un 10%.

- **Las medallas más importantes: Las del patriotismo, el honor y la dignidad.** Suplemento del periódico Granma sobre los resultados de la Delegación Cubana en los Juegos Panamericanos de Winnipeg 99 Canadá.

**Se incluyen tablas de medallas y valoración de este desempeño.**

- **Los alumnos cubanos con resultados muy superiores a la media regional.** En el periódico Granma, del 20 de febrero de 1999.

**Se incluyen tablas a partir de las cuales se pueden valorar estos resultados.**

**Sobre el discurso del Comandante en Jefe Fidel Castro, en el Aula Magna de la Universidad Central de Venezuela el 3 de febrero de 1999.**

Como dijera el propio Comandante en Jefe Fidel Castro (p.1), este discurso ha tenido para nosotros un significado especial y merece que se convierta en fuente de análisis, de acuerdo con las situaciones que se pueden desarrollar, básicamente desde la asignatura Matemática.

Esta idea se refuerza por la gama tan amplia de ideas que el Comandante aborda, entre ellas algunas, tales como:

- La globalización
- Lo absolutamente insostenible, social y ecológicamente del orden económico impuesto a la humanidad.
- El origen de este, diseñado para los intereses del imperialismo e impulsado por el avance de las fuerzas productivas y el desarrollo acelerado de la ciencia y la técnica.
- Su carácter temporal y su desaparición inevitable por la ley de la historia.
- La estafa del mundo y los inconcebibles privilegios usurpados por Estados Unidos.
- Confianza plena en la capacidad humana para sobrevivir y que con datos que las refuercen se pueden llegar a aislar situaciones que se constituyan en problemas que se resuelven y debatan en las clases de Matemática, donde se decida insertarlas.
- En la página 5, se precisa:

"Hace unas semanas, en Santiago de Cuba, el primero de enero de 1999, conmemoramos el 40 aniversario del triunfo de la Revolución, desde el mismo balcón, del mismo edificio donde hablé aquella vez, el primero de enero de 1959, reflexionaba con el público reunido allí, que el pueblo de hoy no era el mismo pueblo de entonces, porque **de los 11 millones de compatriotas que somos en la actualidad, 7 190 000 habían nacido después de aquel día. Que era dos pueblos diferentes, y sin embargo, a la vez, el mismo pueblo eterno de Cuba.**

- En la página 6 se afirma:



"...hicimos un cálculo que de entonces (al triunfo de la Revolución, con una población de casi 7 millones de habitantes, aquellos que habían rebasado el quinto grado posiblemente no ascendían a más de 250 000 personas, y hoy solo los graduados universitarios ascendían a 600 000, y entre los profesores y maestros la cifra alcanzaba casi 300 000."

"...en 1961, logramos alfabetizar alrededor de un millón de personas con el apoyo de jóvenes estudiantes que se convirtieron en maestros."

- Afirmando Fidel, que "creando en los países industrializados patrones de consumo sostenibles y sembrando sueños imposibles en el resto del planeta, el sistema capitalista desarrollado ha ocasionado ya un gran daño a la humanidad. Ha envenenado la atmósfera y agotado enormes recursos naturales no renovables, de los cuales la especie humana va a tener gran necesidad en el futuro", p, 19, se puede llegar a valorar el alcance del **concepto de desigualdad** en situaciones tales como:
  - a) La desigualdad hace ya infeliz al 80% de los habitantes de la tierra, p,19.
  - b) "... ¿Qué nos ha dejado el capitalismo y la globalización neoliberal?.. Después de 300 años de capitalismo el mundo cuenta:
    - Con 800 millones de hambrientos, ahora en este momento;
    - 1000 millones de analfabetos;
    - 4000 millones de pobres;
    - 250 millones de niños que viven en la calle;
    - 11 millones de menores de 5 años, que mueren cada año por desnutrición, pobreza y enfermedades prevenibles o curables;
    - En el último siglo, más de 1000 millones de hectáreas de bosques vírgenes, han desaparecido y una superficie militar se ha convertido en desiertos o en tierras degradadas.
  - c) "...Bien, esa Europa, rica, desarrollada, con un producto interno bruto per cápita anual en algunos países de 20 000 dólares, en otros alcanza 25 000 o 30 000. Compárenlos con países de nuestro mundo que tienen 500; 600; ó 1000, p,29.
  - d) "...nos llevaron (en 1959), la mitad de los médicos y más de la mitad de los profesores de la única facultad de medicina que había en Cuba...hoy Cuba tiene 64 000 médicos, 1 médico por cada 176 habitantes, el doble de médicos per cápita que el más industrializado de todos los países del Primer Mundo..., desde que comenzó el período especial hasta hoy hemos incorporado 25 000 nuevos médicos a las instituciones de salud y actualmente a las comunidades de todo el país, p,36.

### III-Relación con otras asignaturas.

Pondremos por caso a la Física. Son muchos los elementos de la matemática y de la Física que se relacionan entre sí de manera evidente. Resulta así mismo, que sin un conocimiento adecuado de los correspondientes elementos matemáticos no se podrán resolver las distintas situaciones de la Física.

Al mismo tiempo el trabajo con estos aspectos matemáticos desde la Física contribuye a que se sistematicen los conocimientos respectivos matemáticos y se puedan perfeccionar.

Dos ejemplos importantes son los casos del trabajo con la notación científica (importante también para la Química) y con vectores, imprescindibles para el trabajo en el tema de electrostática en Física.

El trabajo con la notación científica tiene en su base a la potenciación, y puede ser preparado por la asignatura Matemática en el tema de potenciación y radicación que le precede a los correspondientes contenidos de electrostática.

La Física ( o la Química) recurren a la notación científica con la buena intención de poder expresar de manera simplificada los números con los que opera; estos pueden ser muy grandes; se usan potencias de diez positivas, o pueden ser muy pequeños: se usan potencias de diez negativas,

Pero si el estudiante tiene problemas con las propiedades de las operaciones con potencias en estas asignaturas se dará una situación de freno.

Se trataría simplemente de que estas dos asignaturas coordinen algunas acciones que les permitan ponerse de acuerdo en estos aspectos. Y estas acciones que las pueden hacer los propios estudiantes, podrían aparecer tareas en Matemática al estudiar el Capítulo 2 sobre potencias y funciones potenciales que tomen en cuenta lo que se va a dar después en Física. Por ejemplo:

**"hacer una búsqueda en el capítulo de Electrostática del libro de texto de Física sobre la manera en que se usan las propiedades de potencia".**

O también,

**"complementar los ejercicios de los Epígrafes 2 y 3 del capítulo 2 del libro de texto de Matemática con otros ejercicios (creados por ti) que tomen en cuenta el uso de las potencias que se da en el capítulo de Electrostática del libro de texto de Física".**

#### **IV-Ahorro y Gasto.**

Con estos dos términos se pueden considerar muchas situaciones distintas: ahorro o gasto de energía (eléctrica o calorífica, por ejemplo, en las condiciones de la escuela), ahorro o gasto de agua, etc.

En cada uno de estos casos los estudiantes por sí solos pueden hacer valoraciones que los hagan llegar a conclusiones sobre los indicadores de ahorro de la escuela.

Ejemplo: Cuando se estudia en Matemática los problemas de tanques se puede hacer una valoración por albergues, o en el fregado en la cocina de la relación entre gasto y reserva de agua.

Para ello los estudiantes podrían medir la cantidad de agua que sale por una determinada vía: una llave abierta, un escape por un servicio sanitario (expresándola en litros por segundo), Creándose así las condiciones para formular por el profesor o por el estudiante distintos problemas para resolver de conjunto en el aula.

## **Conclusiones.**

Con los elementos expuestos hasta aquí creemos que hemos puesto un granito de arena más en la tarea de que las clases de matemática sean cada vez mejores y más interesantes.

Nuestro empeño ha sido el de dar algunas sugerencias para que las clases sean más participativas, pasen a estar más centradas en el alumno.

Además de las cualidades, que pensamos que deben considerarse en las clases, para lograr esa finalidad; hemos dado un conjunto de marcos concretos donde esas cualidades pueden hacerse reales y que ya, algunos de ellos hoy nos permiten hacer más interesantes las clases de matemática.

## **Bibliografía.**

- **MINED; (1989). Matemática, décimo grado. Parte I. Editorial Pueblo y Educación, ciudad de la Habana.**
- **MINED; (1990). Física, octavo grado. Parte I. Editorial Pueblo y Educación, ciudad de la Habana.**
- **Granma del 25 de septiembre, 1999.**
- **Granma del 10 de noviembre de 1999.**
- **Granma del 21 de julio de 1999.**
- **Granma del 23 de julio de 1999.**
- **Suplemento del periódico Granma sobre los resultados de la delegación Cubana en los Juegos Panamericanos de Winnipeg 99, Canadá.**
- **Discurso del Comandante en Jefe Fidel Castro, en el Aula Magna de la Universidad Central de Venezuela el 3 de febrero de 1999.**
- **Castro González, Fidel, 1998. Prontuario sobre la cultura de cultivo de algunas viandas de desarrollo frecuente. Departamento de Matemática-Computación. ISP "Rafael María de Mendive". Pinar del Río.**

## **Anexo.**

**Si respondes con honestidad, estarás ayudando a que nuestras clases de Matemática sean cada vez mejores y más interesantes.**

**En cada caso coloca:**

- ✓ **Un 5, si lo que se afirma concuerda mucho con tu criterio.**
- ✓ **Un 4, si lo que se afirma concuerda algo con tu criterio.**
- ✓ **Un 3, si lo que se dice no concuerda con tu criterio.**

**Ayudaría a mi preparación en la asignatura de Matemática:**

\_\_\_ **trabajar en equipos en las clases.**

\_\_\_ **hacer tareas de búsqueda e investigación.**

\_\_\_ **hacer tareas que exijan intercambiar ideas con mis compañeros.**

\_\_\_ **aplicar en situaciones de la vida lo que vamos aprendiendo.**

\_\_\_ **Proponer y/o tareas para hacer entre todos.**

\_\_\_ **hacer más ejercicios de razonamientos.**

\_\_\_ **hacer sólo los ejercicios del libro.**

\_\_\_ **trabajar individualmente.**

\_\_\_ **hacer tareas que vinculen conocimientos de otras asignaturas.**

\_\_\_ **utilizar otros libros.**

**Alberto MOREIRA FONTES**

Lic. en Educación. Especialidad Matemática.  
Universidad Pedagógica "Rafael María de Mendive". Cuba.  
e.mail: [pcasta@mat.upr.edu.cu](mailto:pcasta@mat.upr.edu.cu)  
[amoreira@isprr.rimed.cu](mailto:amoreira@isprr.rimed.cu)