

MATEMÁTICAS EN LA TERCERA CULTURA

Por Rafael Pérez Gómez

Una ciudad cualquiera, a las 9 horas del 15 de abril de 1979, Juanito está en clase de Matemáticas. Coursaba los estudios de 1º de E.G.B.

Como ya sabéis -decía su maestro-, *si un conjunto, que llamaremos A, tiene cardinal, digamos, igual a 3 y otro, al que llamaremos B, tiene cardinal igual a 4, ¿cuál será el cardinal del conjunto $A \cup B$? Os recuerdo* -apuntaba el maestro- *que la unión de conjuntos nada tiene que ver con la suma, porque si $A = \{a, b, c\}$ y $B = \{a, u, v, x, y\}$, al tener en común un elemento, es decir, $a \in A \cap B$, en $A \cup B$ aparecerá sólo una vez la a, por lo que el cardinal de la unión no es $3+4$ sino $3+3$. ¿Está claro?*

Puede que sí, que esté claro, pero *¿qué me importa todo este lío?*, se preguntaba Juanito mientras comenzaba la escritura de un mensaje para María en su código secreto:

A B C C H D E F G H I J K L L M N Ñ O P Q R S T U V X Y Z
m f x r p q d c v i h l 2 \$ a @ z g k y b 7 e n 3 o r s

ynq eig am7 kqzmsg

q7egr pq7qm@pg ynq mxmfq 2m x2m7q

María le contestaba con otra clave inventada por ella:

A B C C H D E F G H I J K L L M N Ñ O P Q R S T U V X Y Z
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56
Y O T A M B I E N E S T O Y H A R T A
G U A P O G U A P O G U A P O G U A P
f l l u q d i e f f u b p p o y h ñ u q

Lógicamente, Juanito aprendió a sumar a pesar de su profesor. Pero, en cuanto a Matemáticas se refiere, no quería saber nada de ellas.

Pasaron los años y Juan estudiaba 1º de BUP.

Son las 9 horas del 15 de abril de 1987, de nuevo en clase de Matemáticas. El profesor inicia el monólogo con aquello de: *¡Hoy hay problemas! Veamos ... Si un tren sale de Madrid hacia Bilbao a las 7.32 horas, a 90 km/h, y otro tren sale de Bilbao hacia Madrid 3 minutos antes, y a la misma velocidad, teniendo en cuenta que el primero hace 183 paradas de 10 minutos y el otro no, ¿a qué hora se encontrarán?*

Al fin, entre todos, lo consiguieron: ¡Juanito se hizo de “letras”!

Ésta podría ser la historia de cualquier persona que, fracasando en Matemáticas, huye de las ciencias, en general. ¿Recuerdan el conocido anuncio de la tónica en el que se decía que *si aún no te gusta, es que no has insistido lo suficiente*? Pues, en nuestro caso, no podemos achacar a los Juanitos falta de perseverancia ya que abandonan después de sufrir con las Matemáticas durante, al menos, 10 cursos.

Por otro lado, son frecuentes las quejas del profesorado –por ejemplo, de Física y Química- acerca de que el alumnado que les llega: *No sabe la diferencia que hay entre la división heterogénea que divide cantidades de distintas magnitudes y distribuye (cuánto toca a cada uno) y la división homogénea que divide cantidades de la misma magnitud y da las veces que una cantidad es mayor que la otra o las veces que está contenida en la otra. (...) Pues los chicos no habían oído hablar nunca de ello. Decían que hasta ese momento nadie les había hecho caer en la cuenta de lo que era dividir ... Y saben las propiedades del anillo abeliano ... Pero no saben lo que es dividir. (Dos y dos, cinco. Boletín del Colegio de Doctores y Licenciados, nº 99, 1998).*

Aún es peor. Desde cuándo estamos oyendo aquello de que *las faltas de ortografía son alarmantes, no tienen apenas lenguaje para expresarse, no saben ni sumar, ... ¡hasta dónde vamos a llegar!* El “fracaso escolar” es una constante a lo largo de la Historia de la Educación y, lo realmente curioso, es que se enarbola “el fracaso” en el aprendizaje de las Matemáticas para dar el grito de *¡basta ya!* Bueno, ¿y qué?; es decir, qué se va a hacer que no sea pedirle al profesorado aún más esfuerzo a cambio de más devaluación, si cabe, de su labor. Por ahí, no. Gracias. Vivimos en una sociedad tremendamente compleja. Las televisiones, excluida la TVE-2, han perdido el objetivo de formar entreteniéndolo y proliferan espacios que llegan a todos los hogares como *Corazón, corazón* en los que se

afirma que las pasarelas de modelos son parte esencial de nuestra cultura y que cualquier disparate sirve a quienes “tienen fama” porque sus padres la tuvieron -algo así como la “herencia rosa”- para ganar cantidades importantes de dinero; por último, las cifras astronómicas que mueve la publicidad alrededor del fútbol, el tenis, etc., hacen que aparezcan nuevos ídolos de oro con pies de barro. Los jóvenes están inmersos en esta “cultura”. Aunque no nos guste, es la que hemos propiciado entre todos. Consumo y poco esfuerzo, marcas comerciales y poco vocabulario, es la realidad de una buena parte del alumnado que sueña con llegar a lo más alto sin necesidad de estudiar prácticamente nada porque ve en el mundo del trabajo un espectáculo desolador. Claro, en este contexto, la pérdida del reconocimiento social del trabajo de profesor o profesora es una consecuencia lógica.

Por otra parte, la escolarización de la práctica totalidad de la población infantil y juvenil ha hecho que aumente rápidamente el número de personas dedicadas a la educación. La adaptación de los ciclos y niveles educativos a nuevas bandas de edades -por ejemplo, de 12 a 16 para la ESO- ha supuesto la convergencia de profesorado de diferentes procedencias y niveles. ¿Merecerá la pena el esfuerzo que deben hacer unos y otros? Creo que sí, que ante ese panorama desolador debemos insistir en una educación basada en valores y no sólo en la transmisión de conocimientos. La sociedad tiene depositada su confianza en colegios, institutos y universidades para que desde ahí se incorporen las personas al mundo del trabajo con la mayor dignidad posible y, en absoluto, nada tienen que ver con ser guarderías para diferentes edades. Quienes nos dedicamos a la educación debemos hacer un acercamiento a los valores propios de nuestra cultura para inculcarlos en la juventud y recuperar la credibilidad perdida.

¿Qué podemos hacer desde la Educación Matemática?

No olvidar el origen concreto de las Matemáticas ni los procesos históricos de su evolución, presentar las Matemáticas como una unidad en relación con la vida natural y social. (Pedro Puig Adam, 1955).

Pues bien, suele decirse que las Matemáticas se desarrollaron en Grecia a lo largo de los siglos VII y VI a.C., una vez que la civilización griega hubiera convenido un alfabeto más o menos uniforme, y que le dieron el nombre de *Mathema* que significa conocimiento, cognición, comprensión, percepción ... Por tanto, sugiere que el estudio de las Matemáticas partió de la formulación de preguntas relativas al Mundo. ¿Qué preguntas podríamos hacernos hoy en día del mundo que nos rodea para educar ciudadanos y ciudadanas desde este punto de vista?

Analicemos qué Matemáticas sirven para explicar las claves culturales que deben ser dominadas por cualquier persona para que se desarrolle con dignidad dentro de la sociedad y, lógicamente, llegaremos a que son más importantes los procesos de pensamiento que los conocimientos específicos. Cuantificar, relacionar, representar, ordenar, clasificar, ... y resolver problemas es lo verdaderamente importante. Y dada la heterogeneidad de cualquier clase, desarrollemos nuestro trabajo dando más importancia a los diferentes ritmos de aprendizaje, al grupo humano constituido por nuestros alumnos y alumnas, más importancia a la educación y ninguna a las destrezas de supervivencia escolar.

En la actualidad, caminamos hacia una cultura global, **la tercera cultura**, un puente entre la primera y segunda culturas²⁰, en la que no cabe la diferenciación entre ciencias y letras. Ya no se puede ser culto sólo desde las Humanidades, las Letras y las Artes, o desde el conocimiento científico enciclopédico. La realidad es compleja y exige ser analizada desde un conocimiento caleidoscópico o multidisciplinar.

La emergencia de la tercera cultura es una nueva filosofía natural, fundada en la comprensión de la importancia de la complejidad, de la evolución (John Brockman). Una característica de los nuevos intelectuales consiste en pensar que *si uno no puede hablar en términos generales sobre temas científicos igual que sobre los no científicos, entonces no puede considerarse una persona civilizada* (Steve Jones). Un intelectual de la tercera cultura es un sintetizador, un comunicador.

Una de las razones del desarrollo de esta cultura está motivada por la convergencia de tres tecnologías: la audiovisual, la de las telecomunicaciones y la informática. Esto ha propiciado un acceso a la información vertiginoso, la difusión de noticias en tiempo casi real y la divulgación basada en imágenes atractivas. *La ciencia es lo único noticable*, dice Stewart Brand, ya que cuando leemos un periódico o revista todos los contenidos son previsibles en general; la naturaleza humana no cambia demasiado, la ciencia sí. Desde este punto de vista, entre las personas, que reciben gran cantidad de información y que les afecta directamente, existe una gran separación entre los que se

²⁰ *El Humanismo*, actitud que hace hincapié en la dignidad y el valor de la persona, dio paso a la llamada **primera cultura**, predominante desde el Renacimiento. Uno de sus principios básicos es que las personas son seres racionales que poseen en sí mismas capacidad para hallar la verdad y practicar el bien. El término humanismo se usa con gran frecuencia para describir el movimiento literario y cultural que se extendió por Europa durante los siglos XIV y XV. Este **renacimiento** de los estudios griegos y romanos subrayaba el valor que tiene lo clásico por sí mismo.

La segunda cultura, desarrollada y mimada desde el llamado *Siglo de las Luces* o *Ilustración*, término utilizado para describir las tendencias en el pensamiento y la literatura en Europa y en toda América durante el siglo XVIII previas a la **Revolución Francesa**. La frase fue empleada con mucha frecuencia por los propios escritores de este periodo, convencidos de que emergían de siglos de oscuridad e ignorancia a una nueva edad iluminada por la razón, la ciencia y el respeto a la Humanidad.

desenvuelven bien con las Matemáticas y los que no.

Hago esta reflexión al hilo de la vertida anteriormente acerca del papel social de la institución escolar. Es decir, no educamos en el conocimiento de una ciencia tan antigua como la Humanidad, las Matemáticas. Educamos en las claves que la sociedad utiliza y que son interpretadas o forman parte de destrezas que han de ser desarrolladas desde las Matemáticas. Educamos en valores necesarios para que la convivencia entre semejantes transcurra en paz y progreso, general e individual.

¿Qué hay de esta visión cultural de la sociedad en la institución escolar o académica? Prácticamente, nada. Colegios, institutos y universidades viven casi de espaldas a esta realidad. Seguimos modelos de tiempos pasados aplicados a un alumnado de hoy. Seguimos haciéndoles leer a los clásicos cuando todos hemos aprendido y, sobre todo, disfrutado de su lectura en nuestra madurez y no antes. Seguimos transmitiéndoles un conocimiento tan pulido como falto de realidad.

No estamos locos, sabemos lo que queremos es una frase que forma parte de una conocida canción popular entre los jóvenes. Las edades que tienen nuestros estudiantes hacen que tengan unos valores de los que hay que partir. La amistad, libertad y solidaridad son innatas y están candentes en el colectivo; la rapidez y utilidad les son propias por la sociedad de consumo con la que se identifican. Cualquier metodología educativa aconseja que se haga un diagnóstico ante cualquier situación de aprendizaje. Los valores e intereses del alumnado no pueden ser obviados. Hemos de desarrollar otros -tolerancia, respeto, igualdad, justicia, autenticidad, ... gusto por la belleza- a partir de los que ya tienen si no queremos estrellarnos en la tarea. ¿Qué encuentran alumnos y alumnas en las clases de Matemáticas? Encuentran un profesorado, con una formación matemática sólida, obsesionado con su obligación de impartir completamente unos programas que hablan de números *irracionales* -¿de locos?, se preguntan antes de conocerlos-, *polinomios con coeficientes reales* - ¡por lo menos hay algo real!, piensan otros que pronto se darán cuenta de su error-, etc.

En resumen, ¿estamos dispuestos a aceptar menos Matemáticas por más Cultura? ¿No creen que tendremos desde esta óptica más credibilidad ante nuestro alumnado? ¿Recuperaremos un papel social que añoramos?

1. Eduquemos en valores: ¡todos somos iguales!

En el año 1490 Leonardo da Vinci conoce en Milán a Luca Pacioli; no cabe duda de la colaboración entre ambos porque siete años después, 1497, Pacioli publicó su **Divina Proporción** y Leonardo incluyó en este libro sus dibujos sobre poliedros. La proporción que Pacioli escoge y muestra en su libro es la que figura descrita en el Libro VI de **Los Elementos** de Euclides y que Platón ya había recogido en su **Timeo**: *la división de un segmento en media y extrema razón*. Desde entonces, hasta nuestros días, el canon de belleza no se aparta del número áureo. La sucesión que Fibonacci escribió en su **Liber Abaci**, 1202, creada en un intento de estudio de la descendencia de una pareja de conejos, ha servido para definir una sucesión de proporciones que tiende al número de oro.

1, 1, 2, 3, 5, 8, ... Sucesión de Fibonacci.

1/1, 2/1, 3/2, 5/3, 8/5, ... Sucesión de proporciones que tiende al número de oro, F.

Teniendo en cuenta que $1+F = F^2$, la sucesión de Fibonacci de términos iniciales a y aF coincide con la sucesión geométrica de primer término a y razón F :

$a, aF, a+aF, a+2aF, 2a+3aF, \dots$

$a, aF, aF^2, aF^3, aF^4, \dots$

Esta progresión geométrica da lugar a una malla de rectángulos áureos y a la *espiral de Durero* -quien conoció a Pacioli en Bolonia- tan aplicada como desconocida, generalmente.

Por último, esta sucesión también ha servido para crear las famosas series *roja* y *azul* de Le Corbusier, punto de partida de la actual arquitectura industrial, dando el valor 1.829 m -altura de una persona- al parámetro a :

$a, aF, a+aF, a+2aF, 2a+3aF, \dots$

$2a, 2aF, 2aF^2, 2aF^3, 2aF^4, \dots$

La malla correspondiente en este caso ha servido para crear el *Modulor* de Le Corbusier que determina la arquitectura funcional de nuestros días, que tiene sus precedentes en el de Vitrubio y en el de Leonardo, porque "todos somos iguales" al tener nuestros cuerpos prácticamente las mismas proporciones.

2. Expliquemos el funcionamiento de nuestra sociedad

A diario suceden cosas a nuestro alrededor que no percibimos ni valoramos y que, sin embargo, usan de las Matemáticas y facilitan la convivencia. Veamos tres ejemplos.

Primero. Como soy de Granada, voy a utilizar a La General para poner un sencillo ejemplo. Para esta entidad bancaria (y tengo entendido que todas las cajas confederadas actúan igual), las personas pertenecemos a un espacio 20-dimensional. Me explico. Cada cuenta corriente o de ahorro está formada por 20 dígitos o cifras con los que se nos reconoce comercialmente. ¿Qué significan? Los 4 primeros identifican a La General frente a otros bancos o cajas y los 4 siguientes a la sucursal correspondiente. Los 8 últimos definen propiamente una cuenta o libreta. Entre ambos grupos de 8 cifras cada uno, hay 2 cifras más que completan la veintena; reciben el nombre de dígitos de control y son los encargados de evitar errores en las operaciones que realicemos. En efecto, si una persona de La General se equivoca al teclear en el ordenador un número de los 20 de una cuenta (porque hemos pedido hacer un traspaso,

sacar dinero, ingresar un cheque, etc.), el sistema informático lo detecta porque está programado para hacer rápidamente dos operaciones cuyos resultados son los 2 dígitos de control de la cuenta en cuestión y si hay algún error en alguna cifra calcula los dígitos de control de la cuenta introducida, que bloqueará la operación al no coincidir con los correctos. ¿Cómo se calculan los dígitos de control por el sistema informático de La General? Si el número de cuenta es, por ejemplo, 2031 (identifica a La General) 0007 (identifica a la Sucursal nº 7) x y (son los dos dígitos de control) 12345678 (número de la cuenta) los valores de x e y se determinan como sigue.

En primer lugar, hay que calcular la suma de los productos obtenidos al multiplicar cada una de las cifras componentes de los elementos por los pesos asignados:

$$7 \times 6 + 0 \times 3 + 0 \times 7 + 0 \times 9 + 1 \times 10 + 3 \times 5 + 0 \times 8 + 2 \times 4$$

El resultado anterior se divide entre 11 y el resto de la división es restado de 11, siendo el resultado de esta última operación el primer dígito de control, la x, con las excepciones siguientes: si fuese 10, se considerará 1, y si fuese 11, cero.

Por último, se repite el proceso para calcular el segundo dígito de control, la y, utilizando ahora las 8 cifras de la cuenta.

Cada cual puede comprobar cómo han sido determinados los dígitos de control de su cuenta o libreta de ahorros si la tiene en una Caja de Ahorros como La General. En cualquier otro caso, la determinación es parecida. Pero es más, ya sabemos que es prácticamente imposible que se equivoquen en su oficina bancaria porque las Matemáticas están a nuestro servicio y ellas sí que no se equivocan.

Segundo. Salgamos a otro escenario habitual en el que las Matemáticas permiten establecer la comunicación de ideas entre personas y, por tanto, facilitan la convivencia. Me refiero al mundo de los periódicos y revistas.

Ya se sabe, los políticos sobre todo ofrecen datos que, perteneciendo a un mismo hecho, están del todo encontrados. Ante esto, que desgraciadamente es frecuente y que significa un gran desprecio a la inteligencia de las personas, hay que desarrollar el espíritu crítico para saber analizar las situaciones y tener capacidad de diferenciar y dilucidar situaciones. Por eso, las Matemáticas cobran un papel destacado en la toma de decisiones. Son una herramienta adecuada al análisis de situaciones complejas y permiten establecer modelos deductivos que conduzcan a una decisión. Por tanto, desarrollan la capacidad de razonar y el razonamiento más elemental es conocido como “sentido común” (que, desgraciadamente, no es demasiado común). Un ejemplo, siempre de actualidad, que podemos sacar de la prensa escrita: ¿Cuál ha sido el comportamiento de nuestro Sistema Electoral desde su implantación? Sin más que buscar los datos de las elecciones que hasta ahora se han celebrado en España y construir las gráficas en las que se muestren tanto las cuotas como los escaños conseguidos por las llamadas “terceras fuerzas políticas” y partidos nacionalistas, puede hacerse un análisis interesante. ¿Qué conclusiones se obtienen?

Tercero. Si las Matemáticas se iniciaron para explicar el Mundo, en general, y la Naturaleza, en particular, ¿qué aplicaciones actuales y cotidianas hemos sacado de tales observaciones?

La optimización y la simetría son los dos grandes procedimientos utilizados por la Naturaleza. Se ha descubierto recientemente por científicos catalanes que unos gusanos, los aceos, que habitan aún entre nosotros, fueron el primer animal complejo sobre la Tierra. La evolución ensayó con los aceos antes de “inventar” el resto de los seres vivos. Su gran propiedad: poseer simetría bilateral. ¿Cómo utiliza hoy la sociedad la simetría?

Por otro lado, las leyes de mínimos son una constante en las formas naturales. La circunferencia y la esfera son sus dos protagonistas iniciales que se convierten en base para construcción de latas, bolígrafos, envases de desodorantes, objetos para el ocio (balones, discos, etc.). Superficies más complejas –por ejemplo, las minimales y los splines– están incorporados en los procesos que usan nuevas tecnologías –por ejemplo, en arquitectura y en la industria, respectivamente–.

3. Educar la sensibilidad.

Uno se encuentra de vez en cuando con científicos que no han leído a Shakespeare, pero nunca se encontrará a ninguno que se vanaglorie de ello (Murray Gell-Mann).

La Literatura es y ha sido el vehículo de comunicación entre culturas de todos los tiempos. ¿Cómo introducirla en clase de Matemáticas? En la mente de todos surge rápidamente el nombre de Lewis Carroll, del que podríamos hablar ahora en su 101 *no cumpleaños*. Pero la actualidad debe tener preferencia. Leamos un capítulo titulado El Cementerio General, de la novela *Todos los nombres*, del último nóbel José Saramago. En él, un trozo que habla de un cementerio que “observado desde el aire, ... parece un árbol tumbado, enorme, con un tronco corto y grueso, constituido por el núcleo central de sepulturas, de donde arrancan cuatro poderosas ramas, contiguas en su nacimiento pero que después, en bifurcaciones sucesivas se extienden hasta perderse de vista, formando ... una frondosa copa en la que la vida y la muerte se confunden”. El conservador del cementerio tiene la tarea de ordenar n elementos formando un recinto con geometría euclídea. Cuando los elementos se le suministran lentamente, dispone de tiempo para ordenarlos. A medida que la velocidad del suministro aumenta, el trabajo se complica y llegará a sobrepasarle. Los elementos se irán colocando en la posición donde llegan y modelarán una estructura que escapa a la organización del conservador. De hecho, se generará una estructura fractal. ¡Qué gran intuición la del nóbel! La Geometría Fractal, una geometría cuyas herramientas de dibujo se reducen a una: el ordenador. Una geometría para modelizar la Naturaleza, el mundo en el que vivimos, la forma de los planetas, etc., y para diseñar nuevas formas

como los jardines del *Anillo Olímpico* de Barcelona.

La pintura, la escultura, la arquitectura y la música son campos inagotables para educar en el gusto por la belleza. Al principio hablaba del número de oro y de la espiral de Durero. Este año estamos rindiendo homenaje a Velázquez con motivo del 400 aniversario de su nacimiento, ¿por qué no estudiar su obra desde las Matemáticas?

Ante esta visión de la educación desde las Matemáticas, la lección magistral está malherida. Y no es sólo porque los tiempos que corren no son propicios a púlpitos o a sillones de cátedra, que no lo son, sino porque en la *clase-relato* se presenta el conocimiento como si al final de cada sesión debiera estar la narración lista para ser revisada por la Academia. La aventura se oculta y el pensamiento queda maniatado. **No a la comunicación de las Matemáticas al alumnado mediante la enseñanza paso a paso que evita razonamientos equivocados, incertidumbres y conflictos y, sobre todo, no procura aprendizajes significativos.**

Estamos muy lejos de interesar con nuestras explicaciones a un alumnado que no somos capaces de motivar, en general, por distar de sus intereses y necesidades. **Hago aquí la denuncia de un problema que afecta a muchos ciudadanos y ciudadanas y que exige solución.**

¿Cuál puede ser una alternativa?

Construir el conocimiento es la consigna actual que se desprende de las modernas teorías sobre enseñanza y aprendizaje. Mas, como ya está construido, con la acción docente realmente **reconstruimos las Matemáticas**. Según dice mi amigo y compañero Francisco Hernán (*Retrato de una profesión imaginada*, Ed. Proyecto Sur, Granada 1991) que *algunas cosas sí se aprenden paso a paso y, sin embargo, se aprenden muchas más por inmersión, por la entrada directa en lo complejo*, en una serie de tareas como las que antes he mostrado.

En la tercera cultura, el ordenador o *macroscopio* (según lo denomina Prigogine en su libro *Las leyes del caos*, Ed. Crítica, 1997 Barcelona) debe ser ya un elemento catalizador de las actividades formativas. Las bases de datos y webs ya existentes posibilitan nuevas estrategias metodológicas que no podemos obviar. El ordenador, las telecomunicaciones y los montajes audiovisuales son las herramientas clave, por lo que las administraciones educativas han de invertir en esta línea. En mi comunidad autónoma, Andalucía, se ha impulsado el *Proyecto Averroes* para conectar los centros no universitarios a Internet. Ahora queda que el profesorado incorpore esta gran herramienta a su labor docente con la que podrán acceder a webs en las que se ofrecen clases a sus abonados o hacer su propia oferta en su web correspondiente. No me cabe la menor duda de que en una sociedad como la nuestra, en la que las nuevas tecnologías llevan un desarrollo imparable, pronto serán posibles “clases a la carta”. Pero, no olvidemos que, ante un cambio tan radical y fascinante, hay que poner orden para que no se convierta esta impresionante oferta en una jungla, llena de peligros, en la cual aumenten aún más las discriminaciones e injusticias sociales. Mas, sin llegar a tal revolución, el ordenador posibilita nuevos enfoques metodológicos de temas complejos. Por ejemplo, he de decir que recientemente he tenido la suerte de asistir al tribunal de tesis de Pedro Campillo, en la Politécnica de Valencia. Haciendo uso de *Derive*, ha determinado los descriptores de cada uno de los niveles de van Hiele sobre la concepción de continuidad de Cauchy y, lo que es mejor, ha lanzado una propuesta metodológica para introducir dicha concepción ¡sin necesidad de ε ni δ ! Y qué no decir del uso de *Cabri* en Geometría.

Entonces, ¿ya no darán ni clase?, ¿más vacaciones? ¡Qué tíos más descarados!, puede pensar cualquier padre o madre. No, no es eso. Si no la hubiese, estaríamos desestimando **un elemento sin el cual la enseñanza no tendría sentido y que, a la vez, es un recurso didáctico invaluable: el alumnado.**

El profesorado seguirá yendo a clase para trabajar con grupos pequeños, en temas actuales -la inmersión en lo complejo toma forma- en los que los conocimientos que están aprendiendo en clases y tutorías electrónicas tienen aplicación, con las simplificaciones necesarias para que sean útiles en su educación, pero lo más cerca posible de la realidad. No nos engañemos, lo importante es que quien sabe resolver un problema enseñe las claves de su resolución: definición del problema, búsqueda de información o de datos, establecimiento de hipótesis de trabajo, modelización, resolución de tareas complejas y verificación de resultados. En este tipo de actividad quien aprende no es como el esclavo de Menón al que Sócrates, en los *Diálogos* escritos por Platón, y que está reconocida como la primera clase de la Historia, explicaba cómo construir un cuadrado de área la mitad que la de uno dado siguiendo el método que hoy conocemos como la *Mayéutica*, normalmente utilizado por la mayoría del profesorado, en el cual quien aprende no tiene más papel que el de oír y contestar con un sí o un no a las preguntas que se le hacen. No, no hay aprendizaje si no hay interactividad en la acción de aprender, si no se reconstruye por uno mismo el conocimiento.

La lección magistral, transmisora del conocimiento, es la antítesis de lo que estoy proponiendo. En cambio, y esta es mi experiencia, este tipo de comunicación interactiva de las Matemáticas permite calar hondo en el alumnado desde el conocimiento, al no verse en el papel del esclavo de Menón.

A estas alturas de mi discurso, ha debido quedar claro que pienso que enseñar es un oficio tan antiguo como difícil, tal vez despiadado. Pero lo mejor de nuestra enseñanza -y principal de los recursos didácticos- es, a fin de cuentas, **la humanidad que haya en nosotros**. Si no ponemos en ella nada humano, nuestro papel es irrisorio.

Me gustaría, algún día, en que la tercera cultura esté implantada en toda su extensión, conectar mi televisor para oír las noticias y ver:

Noticias

Por: Rafael Pérez

Titulares

El 2000, también, Año Internacional de las Matemáticas.

Las Matemáticas están en las nubes.

Actualidad nacional

La juventud española opina que las Matemáticas, además de divertidas, son útiles.

La educación matemática entra en los hospitales.

La Federación Española de Sociedades de Educación Matemática propone la creación del *Ojo Lector*.

La Naturaleza confió en la simetría bilateral, descubrimiento de la primera forma de vida

¿Cuándo comenzará el siglo XXI?

Actualidad internacional

El sistema RSA se resiste a los *hakers*.

La “movida argentina”: Más de medio millón de jóvenes participan en una Olimpiada Matemática.

La casa Mercedes Benz seguirá diseñando sus automóviles con *b-splines*.

El 2000, también, Año Internacional de las Matemáticas.

Matemáticas en la Tercera Cultura

Música: El grupo inglés de música tecno Orbital, mezcla de Matemáticas y Poesía.

Arte: La escultura geométrica, ciencia y belleza.

Literatura: Entrevista con Saramago.

Arquitectura: Matemáticas en la Sagrada Familia de Barcelona.

Deporte: Análisis de trayectorias desde el Laboratorio de biomecánica y control motor de la Universidad de Granada.

El tiempo

Las Matemáticas están en las nubes.

Quiero finalizar con las mismas palabras que utilicé la última vez que estuve en Galicia: Si este sueño que hoy he contado llegara a ser realidad, cuando el profesor o la profesora de Matemáticas entrase por la puerta de la clase, el alumnado no saldría por la ventana.

Muchas gracias.