

LAS MUSAS MATEMÁTICAS: HACIA UNA ENSEÑANZA CREATIVA

Claudi Alsina Catalá
Universidad Politécnica de Catalunya

¿Musas matemáticas?

La mitología griega inventó musas especializadas en aportar creatividad a diversos oficios, pero sólo en el caso de la musa Erato se menciona una palabra matemática: geometría.

Los matemáticos, al revés de los artistas o escritores, no acostumbran a mencionar las musas. Pero, al menos con fines docentes, sería interesante descubrir quiénes podrían ser “las musas matemáticas”. Está claro que si ellas no están en clase puede cundir la monotonía, la falta de interés, la falta de motivación o el aburrimiento. Por ello, lo que aquí se propone es ver lo que se podría hacer si “las musas” no están en clase, mirando de estimular la *creatividad* del profesorado.

¿Qué hacer mientras no llegan las musas?

No podemos dejar que la rutina acompañe la larga espera de la llegada de las musas. Siguiendo una bonita exposición de Tan Ai Girl podríamos convenir en que:

“Enseñar creativamente significa enseñar con variaciones e innovaciones. Una lección creativa debe ser interesante, provocadora, no convencional, productiva y motivadora. Hay variaciones en técnicas de enseñar, en materiales, en actividades y en evaluación. Hay innovaciones en los diseños de recursos, en selecciones de actividades y en instrumentos de evaluación”.

Por ello será mejor ir pensando en un plan de emergencia para fomentar nuestra propia creatividad.

• Creatividad en la renovación temática

Aquí reivindicaríamos, más allá de la creatividad técnica en la resolución de problemas, la creatividad en seleccionar enunciados sorprendentes, en buscar problemas actuales y aplicarlos, en conectar con la vida de las personas, en desarrollar la capacidad de cuestionar cosas y formular buenas preguntas o discutir ideas relevantes.

Aquí sería bueno recordar lo que el proyecto OECD/PISA afirma:

“La cultura matemática de una persona está determinada por las habilidades de ésta para tratar el mundo real, identificando, entendiendo, comprometiéndose y juzgando con fundamento el papel que las

matemáticas pueden jugar según las necesidades de las personas en su vida actual y futura como ciudadanos constructivos, responsables y reflexivos”.

En dicho proyecto se presta especial atención a las “grandes ideas” (cambio, crecimiento, espacio, forma, razonamiento cuantitativo, azar, relaciones, dependencias,...), y a las “grandes competencias” (pensar y argumentar matemáticamente, modelizar, poner y resolver problemas, representar y comunicar, habilidades formales y técnicas, uso de instrumentos...).

Ejemplo: *¿Qué tienen en común cilindros, sinusoides, escaleras de caracol, mareas, miocardios y canciones?*

Al cortar un cilindro en una dirección de un plano no perpendicular a su eje central aparece un trozo de cilindro que exhibe una sección elíptica.

El desarrollo de este trozo lleva a una gráfica sinusoidal. Esta gráfica, prolongada, da lugar a una función periódica. La senoide es también una sombra de una hélice de un cilindro. Otra sombra es la cicloide. Con la senoide se pueden describir formas de olas, estado de mareas, funcionamiento del ritmo cardíaco y formas de interpretar canciones grabando el cante y con la ayuda de un osciloscopio.

• **Creatividad comunicativa**

La *amenidad* debería ser una característica constante de las clases de matemáticas y debería ser compatible con las reflexiones serias o las actividades normales de aprendizaje. Pero como la imagen social de las matemáticas aburridas existe, será francamente positivo sorprender en clase demostrando hasta qué punto hacer matemáticas es divertido. Todo aquello que contribuya a mostrar la cara amable de la disciplina (anécdotas, vivencias, chistes, chismes, curiosidades,...) ya sea en relación a la historia, a la actualidad o al propio profesorado, puede ponerse en juego para proporcionar una visión auténtica de las matemáticas vivas, discutibles, razonables,...

Ejemplo: *Carta de amor a un trapezoide*
Querido trapezoide,

Le sorprenderá que por primera vez alguien le haga una declaración de amor y ésta no provenga de una figura plana. Su pertinaz vivencia en el plano le ha mantenido siempre al margen de lo que ocurre por arriba o por abajo, enfrente o detrás. Digámoslo claramente: yo lo conocí hace años pero usted aún no se había enterado, hasta hoy, de mi presencia. Debo pues empezar por el principio y darle noticia de cómo fue nuestro primer encuentro.

Ocurrió una tarde de otoño lluviosa. Una de estas tardes de octubre en que llueve a cántaros, los cristales de los colegios quedan humedecidos y los

escolares sin recreo. Usted estaba quieto en una página avanzada de un libro grueso que era nuestra pesadilla continua. Me acuerdo aún perfectamente, Página 77, al final hacia la derecha. Fue al abrir esta página, siguiendo la orden directa de la señorita Francisca, nuestra maestra, cuando lo ví por primera vez. Allí estaba usted entre los de su familia, un cuadrado, un rectángulo, un paralelogramo, un trapecio, un rombo, un romboide,... y ¡el trapezoide!. Un perfil grueso delimitaba sus desiguales lados y sus extraños ángulos. La señorita Francisca se fue exaltando a medida que nos iba narrando las grandes virtudes de sus colegas cuadriláteros... que si igualdades laterales, que si paralelismos, que si ángulos, que si diagonales... y el rato fue pasando y la señorita seguía sin decir nada. Como las señoritas acostumbran a no explicar lo más interesante, a mí se me ocurrió preguntarle:

- Señorita... ¿y el trapezoide?
- Éste –replicó la maestra- éste es el que no tiene nada.
- ¿Nada de nada? – le repliqué
- Sí, nada de nada – me contestó

...y sonó el timbre. Quedé fascinado: usted era un pobre, muy pobre cuadrilátero. Estaba allí, tenía nombre, pero nada más. Por eso a la mañana siguiente volví a insistir en el tema a la señorita.

- Así debe ser muy fácil trabajar con los trapezoides –le dije - ya que como no tienen nada de nada no se podrá calcular tampoco nada de nada.

- ¡Al contrario! Estos son los más difíciles de calcular. Ya lo verá cuando sea mayor.

Durante aquella época yo creí intuir que matemáticas y cosas sexuales debían tener algo en común pues siempre se nos pedía esperar a ser mayores para “verlo”.

A usted ya no lo ví más hasta que en Bachillerato don Ramiro nos obsequió con una fórmula muy larga para calcular su área. Esto me enfadó enormemente. Usted había pasado del “nada de nada” al “todo de todo”. A partir de entonces empecé a pronunciar su “oide” final con especial desprecio “¡trapez-OIDE!”.

Nuestro siguiente encuentro tuvo lugar en una calle. De pronto miro el pavimento y descubro con horror que le estoy pisando. Dí un salto y me quedé mirando. ¡Qué maravilla! Después de tantos años sobre mosaicos llenos de ángulos rectos allí estaba usted. El “nada de nada” era ahora una loseta. Dibujé aquel suelo y entonces marqué los puntos medios de sus lados y empecé a trazar rectas y una maravilla de paralelogramos nació enmarcando su repetición. La señorita Francisca tenía razón en lo difícil que es tratarlo pero no la tenía en lo del “nada de nada”.

Y ahora al final de la declaración sólo me queda pedirle una cosa. Por favor no diga nunca a nadie que yo hice esta declaración. Guarde esto en el centro del paralelogramo inscrito que le acompaña. Yo guardaré su recuerdo, dibujándolo en todas las reuniones. Los amores imposibles al menos tienen la virtud de ser duraderos. Suyo. Claudi.

- **Creatividad organizativa**

Explicaciones, ejercicios, ordenadores,... hay *actividades diversas* que ya forman parte del quehacer matemático y que pueden ser variadas y convenientes. Pero un día puede romper con todo lo normal: se trata de explorar un diario, o entender la página del mismo tema a partir de un libro escrito en japonés, o diseñar un calendario para un año lejano, o hacer un gran mural, resumen de funciones para poner en la clase, o un concurso vía correo electrónico... Hacer algo singular pero sorprendente.

Las clases tienen un marco muy acotado. Tienen un horario, un calendario y un lugar. Sin embargo saliendo al exterior puntualmente pueden aprenderse muchas cosas o simplemente pueden hacerse actividades irrealizables en clase. Vale la pena organizar una actividad singular fuera del contexto habitual. Una visita a una fábrica, unas mediciones reales, un concurso de fotografía y matemáticas, la realización de una encuesta... y luego ya en clase ver cómo matemáticamente se debe tratar lo conseguido fuera.

- **Creatividad en presentaciones**

Los libros de texto, las hojas de problemas, los apuntes de un tema,... todo tiene unas características formales predeterminadas... pero hay otra forma de plantear ejercicios, con un cómic, o usando el retroproyector con ingeniosas superposiciones de imágenes, o preparando presentaciones multimedia,... se trata de romper con la imagen usual y explorar *presentaciones alternativas*. Cabe recordar aquí lo que dijo Cavanna:

*“Leonardo da Vinci inventó el abridor de latas de conservas en 1505.
No fue hasta cuatro siglos después que se inventaron las latas”*

Los buenos dibujos, esquemas, diagramas, etc., siempre acompañan las exposiciones matemáticas en libros o en pizarras. Llevando modelos a clase, con *materiales* grandes que permitan ver bien propiedades o ensayar cosas diferentes... o usar gesticulaciones explicativas... o proponer hacer entre todos una figura en el patio o un juego... Imágenes 3D que han de abrir ventanas a la intuición y al pensamiento, imágenes 3D que han de servir luego para pensar matemáticamente.

- **Creatividad evaluadora**

La evaluación individual-escrita-cerrada puede enriquecerse con *actuaciones de evaluación novedosas* pero que darán también buenas informaciones sobre el progreso realizado en el aprendizaje. Cuestiones abiertas, actividades evaluativas a contestar en grupo, montar un juicio con defensores y sus fiscales, plantear actuaciones orales de verbalización de informaciones gráficas o estadísticas, el “problem posing”,... la gran sorpresa puede ser que haciendo esto, a la vez de hacer algo diferente resulte que esto ha sido parte de la evaluación.

¿Quiénes son las musas matemáticas?

Y llegados a este punto culminante y final es el momento oportuno para revelar el gran secreto. A partir de todo lo que llevamos dicho ya pueden intuir quiénes son las musas matemáticas. Las musas matemáticas existen y las hay de tres tipos: las musas referenciales, las musas acorporales y las musas corporales.

Las musas referenciales son las personas que nos legaron ideas, obras y actitudes. Don Pedro Puig Adam es una musa, Don Gonzalo Sánchez Vázquez es una musa,...

Las musas acorporales son... las horas de trabajo, la dedicación, la atención y el gusto por el estudio, el ánimo y el interés por ir descubriendo el mundo de las matemáticas.

Las musas corporales son... ustedes! Sí, no se sorprendan. Las musas existen y son ustedes. No esperen encontrar musas cayendo del cielo. Nadie puede confiar en ningún mito. Es su misión como enseñantes ser las musas de su clase, asegurando que la creatividad empape la enseñanza de ustedes y el aprendizaje de sus chicos y chicas.

.....

Referencias

- Alsina, C., 1995, Una matemática feliz y otras conferencias, OMA, Buenos Aires.
- Alsina, C., 1998, Contar bien para vivir mejor. Ed. Rubes, Barcelona.
- Alsina, C., 1998, Neither a microscope nor a telescope, just a mathscope, Proceed. ICTMA, 1997.
- Alsina, C., 2000, La Matemática hermosa se enseña con el corazón y otras conferencias, OMA, Buenos Aires.
- Alsina, C., Burgués, C., Fortuny, J.M., Giménez, J., Torra, M., Ensenyar Matemàtiques, Graó, Barcelona.
- Amabide, T.M., The social psychology of creativity, Springer Verlag, New York, 1983.
- De Lange, J. et altri, OECD/PISA Project, 1999.
- Pólya, G., Mathematical discovery, Princeton Univ. Press, Princeton, 1962.
- Sternberg, R.J. (ed) The nature of creativity. Cambridge Univ. Press, New York, 1988.
- Tan, A.G., Teaching Primary Mathematics Creatively: Some Insights for Educators, The Math Educator V 3 N 1 (1998) 38-49.
- Sec. Matemàtiques i Informàtica. ETSAB
Universitat Politècnica de Catalunya
Avda. Diagonal 649. 08028 Barcelona
e-mail: alsina@ea.upc.es