



# Entrevista a:

**Manuel García Piqueras**

Profesor del IES Tomás Navarro Tomás y de la Facultad de Educación de la UCLM en Albacete

## “La enseñanza de las matemáticas se enriquece si se le dota de un contexto STEM”

**Inculcar la pasión por las matemáticas en los más jóvenes a través de la participación en proyectos STEM en los que se desarrolla la necesidad de colaborar con los demás. Desde un punto de vista matemático la estrategia está clara: si todos queremos ganar, nos bloqueamos entre nosotros, pero si actuamos por el bien común, el bloqueo desaparece y el éxito está asegurado.**

**C**ompagina su labor docente con multitud de proyectos para la difusión de las matemáticas. En su opinión, ¿qué nivel de conocimiento hay de esta ciencia en España?

Creo que la situación está cambiando y las matemáticas están mejor valoradas que antes. La gente que estudiaba carreras como matemáticas o física eran unos bichos raros; ahora es diferente. Tiene mucho que ver con una mayor divulgación científica, así como con las diferentes salidas laborales que podemos encontrar en muchos sectores. Un matemático puede optar a una plaza de profesor, pero ahora también hay ofertas muy interesantes en el sector tecnológico, en la ciencia de datos...

**Háblenos sobre los proyectos que lleva a cabo con estudiantes. ¿Hay alguno del que se sienta especialmente orgulloso?**

El año pasado conseguimos tres premios internacionales STEM4Youth, con equipos internacionales formados con otros alumnos de Polonia, Serbia... Fue una experiencia increíble y fuimos invitados al CERN, donde pudimos disfrutar de una visita guiada con un gran lujo de detalles. Este año todo el mundo quería formar parte del club científico y hemos participado con alumnos del club en tres proyectos diferentes de la Agencia Espacial Europea (ESA – European Space Agency en sus siglas en inglés): Astro Pi, Moon Camp y Climate Detectives.

De los dos equipos en la fase final del Astro Pi, que diseñaron dos experimentos ejecutados en la Estación Espacial Internacional para estudiar la salud

de los océanos y los bosques de la Tierra, el equipo IturramaSat fue galardonado con el premio al Logro Técnico más avanzado. También somos finalistas en Moon Camp, donde los equipos han diseñado unos refugios en 3D que pueden servir de campo base de larga duración a astronautas en la Luna. Se ha estudiado hasta el más mínimo detalle: alimentación de los astronautas, deporte, obtención de oxígeno, agua, energía... Por último, un proyecto que ha sido mención de honor por parte de la ESA, ha sido el del equipo Climate Quixotes en los premios Climate Detectives, que ha estudiado la regeneración de una zona de nuestra provincia arrasada en varias ocasiones por el fuego (Riópar/Yeste en Albacete). Dicho estudio ha sido realizado mediante la obtención de datos vía satélite y su posterior análisis. El club científico Mar Capeáns, nombre que le pusimos en honor a una importantísima científica española que dirige la unidad tecnológica de CERN (Ginebra), se ha marcado un objetivo prioritario: el estudio del clima y la conservación del planeta.

ES IMPORTANTE QUE LOS ALUMNOS SEPAN QUE LAS MATEMÁTICAS SON UNA HERRAMIENTA MUY POTENTE. SI NO SABES MATEMÁTICAS, ESTÁS EN DESVENTAJA CON RESPECTO A OTROS COMPETIDORES, ES ASÍ DE SENCILLO



Manuel García Piqueras en el CERN Fermilab de Ginebra.

### ¿Cómo podemos inculcar la pasión por las matemáticas en los más jóvenes?

Es importante que sepan que las matemáticas son una herramienta muy potente: sirven para analizar datos, para crear una superficie que encierre la mayor cantidad de volumen con la menor cantidad de material, para diseñar una estructura de nodos subterránea en la Luna que conecte el máximo número de nodos... Si no sabes matemáticas, estás en desventaja con respecto a otros competidores, es así de sencillo.

### ¿Falta motivación o conocimiento en los alumnos?

La motivación es un arma de doble filo. Los profesores tenemos que estar en contacto constante con los alumnos para atraerlos hacia la asignatura de manera que les resulte atractiva. Pero no soy partidario de que el profesor se convierta en un animador sociocultural. Las matemáticas pueden ser muy difíciles de comprender y necesitan esfuerzo y dedicación. Lo que es importante transmitir es que merece la pena el esfuerzo invertido. Las personas que no tengan la suficiente cultura matemática estarán en desventaja y les será más difícil progresar.

### En 2016 publicó *La SuperMATEsobrina y el enigma del gran astrolabio, una historia de ficción para público joven en el que las matemáticas son parte fundamental de la trama. ¿Cómo surgió la idea de publicar este libro? ¿Qué le motivó a escribirlo?*

Creo que los profesores de matemáticas deberíamos dedicar, de vez en cuando, un poco de tiempo a poner en contexto los conceptos que trabajamos en el aula. Es como si, en una visita turística, un buen guía te hace revivir el ambiente de un castillo o un palacio en su máximo esplendor. Así que pensé, ¿por qué no hacer lo mismo con los grupos de simetrías de la Alhambra? ¿o con los sona africanos? ¿e incluso con la geometría del astrolabio?

### En el IES Tomás Navarro Tomás de Albacete han puesto en marcha la celebración del "Día de la Ciencia". ¿Qué objetivo tiene la celebración de este día?

El Día de la Ciencia es la mejor manera de que nuestro alumno se sienta protagonista por un día y de que los profesores nos quitemos de en medio. Como dicen por ahí, ¡siempre estamos chupando cámara! Al alumnado le gusta mucho explicar los proyectos en los que está trabajando, no solo entre los distintos grupos que se configuran en el centro, sino también a aquellos alumnos que cursan sexto de primaria que nos visitan. Este año hemos tenido más de 35 experiencias que se desarrollaban de forma simultánea y los nervios estaban a flor de piel.

LAS MATEMÁTICAS SON MÁS QUE PROCEDIMIENTOS MECÁNICOS Y, SI QUEREMOS EVALUAR DE VERDAD LA CAPACIDAD MATEMÁTICA DE UN ALUMNO, NO QUEDA MÁS REMEDIO QUE CAMBIAR LAS PRUEBAS

### Participa de forma activa en el proyecto europeo STEMforYouth. ¿En qué consiste este proyecto?

La ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas tienen espacios comunes que podemos explotar en beneficio de la educación. Aparte de que, en el futuro, van a ser necesarios muchísimos trabajadores con el perfil STEM, la enseñanza de las matemáticas se enriquece si se le dota de un contexto STEM. Ese es el reto clave del proyecto, llevar las STEM al aula, de modo que estén presentes no solo en matemáticas, también



en física y química, en biología... Pero, a veces, no es fácil conseguirlo, es por ello por lo que participamos en competiciones internacionales STEM como las mencionadas anteriormente de la Agencia Espacial Europea, ya que te ofrecen un marco excepcional: ciencia y espacio, ¡mayor atracción imposible!

### ¿Por qué es necesario potenciar las vocaciones STEM entre los alumnos?

La Unión Europea prevé un incremento considerable de perfiles STEM en un futuro inmediato. Ahora mismo no es posible competir a nivel salarial con otras potencias emergentes y la única forma de tener éxito comercial es fabricar con una calidad y unas garantías excelentes. Esto se consigue mediante la aplicación de tecnología punta y los estándares científicos más avanzados.

### Los tres proyectos que presentaron en 2018 las alumnas del IES Tomás Navarro Tomás resultaron ganadores en la Competición Internacional STEMforYouth de actividades STEM destinada a estudiantes de Secundaria de entre 15 y 19 años. ¿A qué se debe este éxito?

Sobre todo a la labor de equipo. Cuando era pequeño había un programa que se llamaba La Bola de Cristal, y recuerdo que decían: 'Solo no puedes, con amigos sí', mientras se veían situaciones en las que una muchedumbre ayudaba a un niño solitario a conseguir su objetivo... Esto, que puede parecerse una tontería, es así y si lo llevas a la práctica tienes un gran activo a tu favor.

### ¿Qué habilidades desarrollan los alumnos al plantearles retos como los de STEMforYouth?

Pues sobre todo la necesidad de colaborar con otros, de modo que cada uno pone lo mejor de sí mismo y lo comparte con los demás. A cambio, obtiene la ayuda y el conocimiento de otros muchos compañeros, de modo que siempre se obtiene mucho más de lo que se aporta. Desde un punto de vista matemático, la estrategia está clara: si todos queremos ganar, nos bloqueamos entre nosotros mismos, pero si actuamos todos por el bien común, el bloqueo desaparece y el éxito está asegurado.

### También ha participado en el desarrollo de la plataforma OLCMS (por sus siglas en inglés Open Learning Content Management System), como parte del proyecto STEMforYouth.

### ¿Cómo ayuda esta plataforma a fomentar el aprendizaje?

Esta plataforma es una pieza estratégica en el proyecto, ya que nos facilita una gran variedad de proyectos STEM que podemos incorporar al aula. También nos permite estar en contacto con gente del proyecto que está en otros países, sin ningún tipo de riesgo relacionado con los peligros de las redes sociales o, en general, de Internet.

### ¿Se comparten técnicas, métodos de enseñanza, trucos... entre docentes?

¡Claro! De hecho, se programan videoconferencias con alumnos, de manera que expliquen sus proyectos a participantes de otros países. Para nosotros es muy importante saber explicar lo que



Ganadores del Astro Pi, Esero (Granada).



Manuel García Piqueras con sus alumnos.

haces, puesto que si no eres capaz de transmitirlo es que todavía no has sido capaz de comprenderlo del todo. Esto es algo que ya decía un genio de la talla de Richard Feynman.

### ¿Son las tecnologías de la información necesarias para la enseñanza?

A día de hoy, son muy útiles. Otra cosa es que solo sirvan para cambiar una pizarra por una pantalla, es decir, que se explique lo mismo, de la misma manera y con los mismos objetivos. La utilidad de la tecnología radica en la facilidad del acceso a la información, así como a la enorme capacidad de comunicación. Sin embargo, todas esas ventajas, mal empleadas, pueden volverse en nuestra contra. Son un arma de doble filo, es por ello que hay que emplearlas adecuadamente.

### Ha participado en algunos seminarios de la FESPM y CASIO. En ocasiones se ha debatido sobre el uso de calculadoras en las clases y los exámenes de acceso. ¿Qué opina al respecto?

Lo que no puede ser es que se esté pidiendo prácticamente lo mismo en selectividad desde hace décadas. Es verdad que el alumno que se enfrenta a esta prueba se siente más cómodo si lo que le preguntan es algo mecánico que puede controlar de antemano. Basta con ejecutar el algoritmo y ale-hop, ¡un diez en selectividad! Pero las matemáticas son más que procedimientos mecánicos y, si queremos evaluar de verdad la capacidad matemática de un alumno, no queda más remedio que cambiar las pruebas. La calculadora es una ayuda para que nos centremos más en el aspecto creativo de las matemáticas y podamos librarnos de las cadenas algorítmicas. Ese fue el objetivo de las primeras calculadoras: la pascalina, en honor a Pascal, y la Rechenmaschine

de Leibniz. Dos titanes de las matemáticas que a bien seguro se echarían las manos a la cabeza con la situación actual: un universo de posibilidades a nuestro alcance y un examen que no tiene la suficiente correspondencia con la verdadera esencia de las matemáticas.

### ¿Qué opina de la calculadora como recurso didáctico? ¿Cree que puede ayudar a mejorar el aprendizaje de las matemáticas?

Para mí, es evidente que todo el tiempo que invertimos en dotar al alumnado de estrategias algorítmicas de resolución de problemas, podría dedicarse a trabajar el razonamiento lógico, la visión espacial, la abstracción...

### ¿Qué cree que tiene que mejorar en la enseñanza de las matemáticas?

Queda mucho por hacer en dos ámbitos: por un lado, orientarnos más al aspecto del razonamiento lógico y, por otro, colocar las matemáticas en un contexto adecuado, no solo teórico, sino práctico, de modo que el alumnado compruebe la asombrosa eficiencia de las matemáticas en todos los campos de ámbito científico. A principios del próximo curso formaré parte de un grupo de trabajo internacional, creado específicamente por la Unión Europea, para emitir directivas de ámbito europeo dirigidas a mejorar la educación en general y, en particular, la enseñanza de las STEM y las matemáticas. Mi objetivo consistirá, principalmente, en trasladar estos puntos de vista, así como mi experiencia profesional al respecto.