Una grata noticia: nueva serie de animación divulgando las matemáticas, y cien por cien española. Te lo contamos y entrevistamos a algunos de sus responsables.

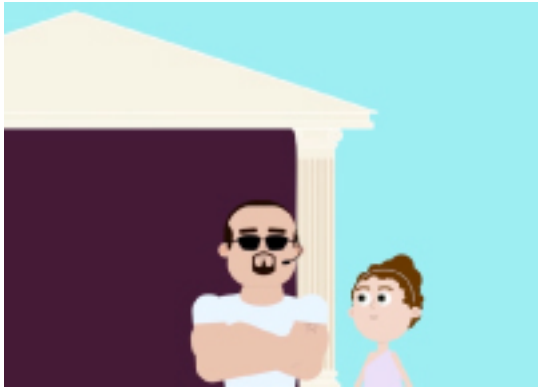
Desde este rincón ya hemos mostrado en otras ocasiones pequeños cortometrajes de animación para difundir las matemáticas. Hace unos años hablábamos de *Math Girl* (ver reseñas 34, 37 y 39), serie de tres episodios producida por el Instituto *IRMACS* de la Universidad canadiense Simon Fraser, o las originales *aventuras de Troncho y Poncho*, creadas por Ángel González Fernández, (ver angelitoons), profesor de matemáticas en el madrileño colegio del Pilar. En el primer caso haciendo referencia a resultados y fórmulas de matemáticas superiores, y en el segundo a las más elementales, que no por ello, sino todo lo contrario, menos necesarias. En ambos el objetivo es la difusión y popularización de contenidos de esta materia desde una óptica simpática, para tratar de enganchar a la mayor cantidad posible de público.

El pasado mes de noviembre el Instituto de Ciencias Matemáticas (*ICMAT*) presentó el proyecto de una serie de animación con el objetivo, según sus propias palabras, de mostrar " *los grandes hitos del pensamiento matemático a lo largo de la historia y el impacto que han tenido en la sociedad* ". Junto a estos momentos, aparecerán algunos de sus protagonistas, mostrando que se debieron a personas de carne y hueso, como nosotros. Con estos ingredientes, es evidente que los primeros a los que va dirigido es a alumnos en edad escolar, proponiendo además un lenguaje sencillo, informal y cercano, tratando de que la conexión con ellos sea lo más viable posible.

En un principio se han ideado cinco episodios, de los que los tres primeros ya pueden visualizarse desde el canal de YouTube del ICMAT . Son éstos:

1.- Teano. Cuando la magia se convierte en número (4:13)

Siguiendo un orden cronológico en estas revoluciones, el primer hecho fundamental que han elegido los creadores de estas pequeñas (por la duración) píldoras, con buen criterio a mi juicio, es lo que en filosofía nos describieron como el paso del mito al logos. Y la civilización antigua que lo promovió fue la griega. El episodio se centra en la hermandad de los pitagóricos, describiendo brevemente lo que conocemos de ella, y poniendo el centro de observación en Teano, uno de sus miembros que ha pasado a la historia. Y es bastante trascendente que fuera así, ya que nos saca los colores a los “eminentes” sucesores y herederos del conocimiento, ya que indica que no había discriminación alguna por motivos de género, sino que lo que importaba era la capacidad intelectual (lo que también deja en un lugar incómodo a esos herederos para los que sí parece que importaba).



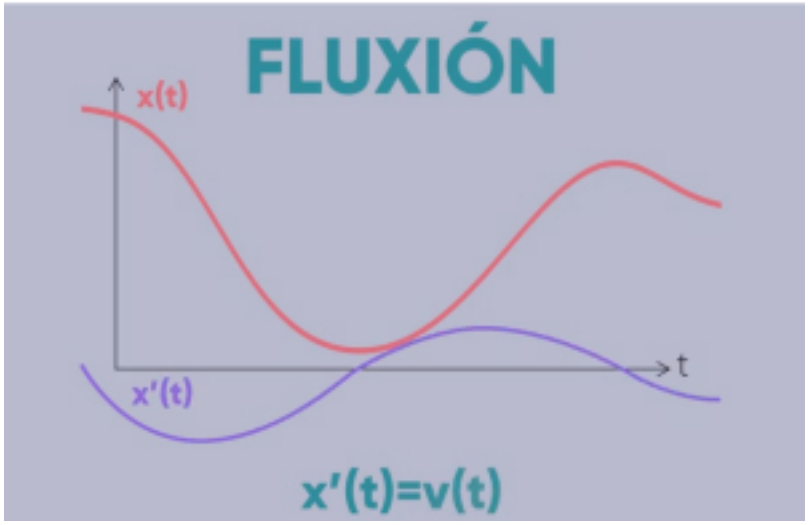
Hablando de los pitagóricos es claro que se recuerden sus descubrimientos matemáticos, como el famoso teorema que lleva el nombre de su líder, la utilización de los números en la construcción de las escalas musicales, el *tetraktis*, etc.

Como podemos apreciar en las imágenes adjuntas, los dibujos utilizados no dudan en presentar objetos cotidianos actuales como recurso para mostrar la cercanía de aquellas personas con nosotros, aunque disten siglos (o sea, que manejan conscientemente esos anacronismos). Al final se vuelve a recalcar la idea fundamental de esta primera gran revolución: los números explican lo que antes sólo se podía entender mediante la magia.

2.- La conquista de los números (4:19)

A partir de ese gran avance que consistió el aprender a contar, las formas de hacerlo no han sido únicas, ni al principio demasiado eficientes cuando el número de objetos iba siendo mayor al crecer también las necesidades. Así, se repasan las soluciones que fueron dando diferentes civilizaciones como la china, la griega, la romana, la india, …, llegando a otra gran revolución: la numeración posicional y la aparición del cero. Paralelamente, el cortometraje nos introduce algunas personalidades relevantes como Al-juarismi, Brahmagupta, Azarquiel, … Esa gran revolución la conservamos hasta nuestros días, acabando el episodio con un ejemplo en el que los alumnos (aunque en realidad nos pasa a todos) observan con fastidio la aparición del cero (y no es nada relacionado con las calificaciones de alguna asignatura).

3.- Newton, sus ovejas y el cálculo (4:51)



Después de situarnos en el contexto histórico del Londres de 1665, con la peste bubónica asolando Inglaterra, el episodio se centra en la figura de Isaac Newton. Debiéndose retirar por precaución a su casa familiar en el campo, lo que en cualquier mortal sería un serio trastorno, en Newton derivaría (nunca mejor utilizada esta palabra) en una de las hazañas intelectuales más asombrosas de la historia (sino la que más), desarrollando, entre otros temas, el cálculo diferencial e integral, la naturaleza de la luz y refinando completamente la teoría gravitacional. El episodio describe algunos de estos conceptos, que desembocarían en el nacimiento de una de las ramas más relevantes de la ciencia, el **análisis matemático**, base de nuestro actual mundo tecnológico. También nos relata la disputa entre Newton y Leibniz a causa del descubrimiento del teorema fundamental del cálculo, el resultado que, sorprendentemente, relaciona conceptos aparentemente muy diferentes de acuerdo a los objetivos con los que fueron desarrollados, la derivada y la integral.

Las ilustraciones y animaciones han corrido a cargo de Irene López , con experiencia internacional en diferentes proyectos (cortos, diseño de objetos decorativos y de uso cotidiano, exposiciones, ilustración de libros, carteles para eventos, etc.). Su estilo es de línea clara, dibujos esquemáticos pero muy cercanos y atractivos, y uso de colores vivos que transmiten optimismo y simpatía.

En la elaboración de los guiones ha colaborado la empresa madrileña Divermates Matemática S. L., formada por un grupo de varias personas que han orientado su trabajo a tratar de mostrar las matemáticas desde un lado divertido y lúdico (como su propio nombre transmite) elaborando materiales, prácticas y actividades que presentan en colegios e institutos, a través de las que aprender matemáticas. No solamente ofrecen actividades para alumnos, sino también asesoramiento para profesores y maestros.

Y en cuanto a instituciones, el ICMAT, ya mencionado anteriormente, institución avalada por haber obtenido por segunda vez la prestigiosa acreditación de Centro de Excelencia Severo Ochoa (en 2011 y 2015, concretamente), y la Fundación General del CSIC .

Nos pusimos en contacto con Ágata Timón, Laura Moreno y David Martín de Diego, miembros de la Unidad de Cultura Matemática del ICMAT, con los que charlamos sobre estas *Revoluciones Matemáticas*
. Éste es un resumen de nuestra conversación:

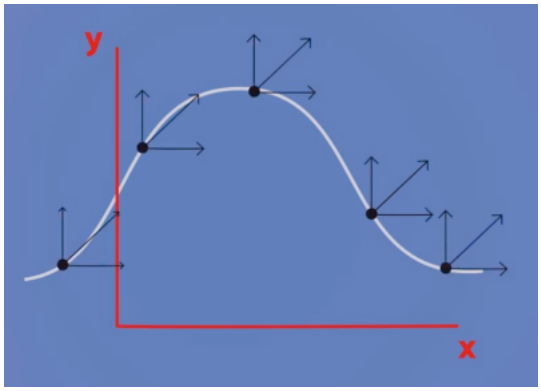
1.- ¿Cómo surge este proyecto?

En la Unidad de Cultura Científica del ICMAT estamos buscando constantemente nuevos proyectos que poner en marcha. Hace un par de años nos reunimos con la empresa *Divermates* ,
buscando posibles vías de colaboración, de cara a la convocatoria de ayudas para el fomento

de la cultura científica, tecnológica y de la innovación de la FECYT. Queríamos hacer algo en formato de video, ya que que consideramos que el audiovisual es la manera más directa de llegar al público joven, y desde el ICMAT habíamos tenido una muy buena experiencia con " It's a risky life! " (serie de cortometrajes que ilustran y divulgan conceptos matemáticos clave relacionados con toma de decisiones, incertidumbre, etc., en nuestras actividades cotidianas, de un modo divertido), y queríamos seguir explorando esa vía. En un primer lugar, pensamos en centrar los capítulos en biografías de matemáticos/as, pero nos dimos cuenta de que quizá era un tema más trillado, y que había que acotar un poco más el enfoque. Se nos ocurrió que podía ser atractivo e interesante señalar los momentos de la historia de las matemáticas (y su contexto, personas que los llevaron a cabo, etc.) que habían supuesto un cambio de paradigma, lo que hemos llamado "revoluciones matemáticas". Una vez avanzó el proyecto, pensando en otro de nuestros propósitos, el público objetivo (profesorado y alumnado de matemáticas), y buscando una manera de darle más recorrido a la actividad (no quedarnos solo en los videos), creimos interesante que estos vídeos sirvieran también como introducción de una actividad más completa en el aula. Con este objetivo, cada capítulo está acompañado de una propuesta de taller divulgativo, en el que se profundizan ciertos conceptos que se tratan en los capítulos.

No nos dieron la financiación del proyecto en la FECYT, pero volvimos a pedirlo (en un formato más reducido) en otra convocatoria (*Cuenta la Ciencia*, de Fundación General CSIC), y tuvimos éxito. Con esta pequeña financiación, y mucho esfuerzo, pudimos comenzar el proyecto.

2.- El guión está muy cuidado en cuanto a la selección de contenidos. ¿Cómo se ha hecho el proceso de elaboración?



Antes que nada, seleccionamos las ‘revoluciones matemáticas’ que queríamos contar esta primera temporada, siguiendo el criterio de los miembros matemáticos del equipo y considerando diferentes variables para darle al proyecto la mayor transversalidad posible: época, geografía, género.

Tras ello, hemos ido trabajando capítulo a capítulo: en primer lugar, se elabora un borrador del guion, después, nos reunimos todo el equipo e intentamos adaptar ese guion al audiovisual (tanto a la locución, como a la animación), y una vez que estos contenidos están cerrados (lo cual suele llevar bastante trabajo), la animadora, Irene, les da vida.

3.- ¿Cuánto tiempo lleva hacer un episodio?

Depende del contenido, por lo general, alrededor de dos o tres meses.

4.- ¿Con qué medios habéis contado (no me refiero a dinero, sino a medios técnicos: si se ha hecho con ordenador y alguna aplicación concreta, o si ha habido medios clásicos del cine de animación con cámaras de cine, video, etc., cómo se ha editado posteriormente, etc., un poco el proceso que se ha seguido en la realización de los capítulos)?

De esa parte se ocupa Irene, la animadora. El primer *storyboard* es con boli y papel, pero a partir de ahí es un proceso completamente digital.

5.- En principio se han anunciado sólo cinco capítulos, que parecen pocos para una idea tan interesante. ¿Hay alguna perspectiva de continuidad posterior? ¿Depende de algún factor (económico, aceptación, sponsors, etc.)?

La continuidad de la serie depende sobre todo de la financiación. De momento, va a haber una segunda temporada, que formará parte del proyecto “Ciudad Ciencia”, de la Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica del CSIC, financiado por la FECYT.

6.- En la página oficial del ICMAT los contenidos se ofrecen en inglés y en español. ¿se ha pensado hacer una versión de los episodios en inglés, u otros idiomas, como modo de globalizar los potenciales espectadores?

En este momento no está entre nuestros objetivos. En primer lugar nos gustaría ampliar nuestra audiencia dentro de España y Latinoamérica. Pero quien sabe, igual en el futuro se podrían hacer versiones subtituladas a otros idiomas o incluso con locución en inglés.

7.- El lenguaje y la narración parece orientado a los más jóvenes. En la página web ya dejais claro que inicialmente los destinatarios principales son los alumnos en edad escolar y sus profesores, aunque es asequible para cualquier espectador ¿No condiciona esto un poco los contenidos? Quiero decir, ¿no sería factible tratar de abordar también contenidos más complejos, no sé, series infinitas, EDOs, espacios de Hilbert, cosas más específicas y complejas, desde un punto de vista didáctico y también lo más divulgador posible? Lo digo porque siempre en este tipo de audiovisuales, parece que se vaya a las matemáticas más elementales.

Como dices, los contenidos principalmente están pensados para estudiantes de secundaria, pero también para el público general interesado en las matemáticas, de ahí que aparezcan conceptos básicos (aunque hay varios que no diríamos que lo son tanto). Pero se podría hacer un “spin off” de temas más complejos, orientados a público universitario ¡Ahí dejamos la idea!

8.- ¿Tuvisteis alguna referencia en la que basasteis vuestra idea?

En cuanto a los dibujos y animación, *South Park* era nuestra referencia, aunque el resultado final de *Revoluciones* no se parece en nada. A este respecto, Irene tiene un estilo muy personal y a nosotros nos gusta mucho.

[redacted]