



Un equipo matemático para resolver problemas

Pablo Beltrán-Pellicer

Universidad de Zaragoza, España, pbeltran@unizar.es

Fecha de recepción: 22-07-2017

Fecha de publicación: 19-11-2017

RESUMEN

La relación de las matemáticas con las películas y series de ficción va más allá de lo puramente anecdótico. Prueba de ello son los libros de diversos autores donde se realizan compilaciones de referencias matemáticas y propuestas didácticas, así como cursos de formación para profesores. En los dibujos animados orientados a un público infantil también nos vamos a encontrar matemáticas: conteos, aritmética, medidas, azar, geometría, etc., muchas veces inmersas en situaciones cotidianas. O no tan cotidianas, en la acepción común del término, como aventuras con naves espaciales, hadas y duendes, o animales que hablan. Sin embargo, este tipo de situaciones sí que resultan cercanas para los niños y van a constituir un recurso muy interesante, además de jugar un papel fundamental en la progresiva construcción de los significados personales y las creencias de los niños sobre las matemáticas. Comenzamos esta sección con un equipo muy especial, el *Equipo Umizoomi*, que son expertos en resolución de problemas.

Palabras clave: educación infantil, matemáticas, dibujos animados, ficción audiovisual.

A mathematical team to solve problems

ABSTRACT

The relation between mathematics and movies or TV series goes beyond the purely anecdotal. The books where various authors have compiled mathematical references and educational suggestions, as well as the available training courses for teachers, are a proof for this. Animated cartoons produced for children and distributed as entertainment media also include mathematics: counting, arithmetic, measures, chance, geometry, etc., often immersed in common situations. Or not so common, as it is not strange that cartoons arguments are about adventures with spaceships, fairies and elves, or animals that speak. However, these situations are close to the children and they will allow to propose educational sequences around this resource. On the other hand, animated cartoons with mathematical references play a fundamental role in the progressive construction of children's personal meanings and beliefs about mathematics. We start this section with a very special team, *Team Umizoomi*, who are experts in problem solving.

Keywords: early childhood education, mathematics, animated cartoons, audio-visual fiction.

1. Introducción

A pesar de la irrupción en los últimos tiempos de nuevos medios de comunicación, la realidad es que la televisión sigue siendo el medio preferente para los niños y niñas en el rango de edades propio de la educación infantil. Un amplio estudio llevado a cabo en los Estados Unidos de América en 2013 (Rideout, 2013) mostró que el 37% de niños entre 2 y 4 años tenían un aparato de televisión en su habitación, porcentaje que aumentaba hasta el 45% para niños de entre 5 y 8 años. En cuanto al tiempo que dedican

diariamente a ver televisión, bien sean emisiones de canales, producciones en DVD o desde el ordenador, varía desde los 44 minutos para niños menores de 2 años hasta aproximadamente una hora para niños de hasta 8 años. Por otro lado, alrededor de dos tercios de los niños de 2 o más años ven la televisión dos o más veces al día. Este consumo televisivo disminuye progresivamente a partir de los 8 años, ya que la televisión ha de competir con aplicaciones móviles, internet y videojuegos, por citar alguna de las alternativas de ocio digital.

Parece claro, por tanto, que la exposición a la televisión de los niños menores de 8 años es intensa y frecuente. Además, parte de ese tiempo están solos y no podemos estar seguros de que realmente estén viendo contenidos apropiados para su edad. Las consecuencias de este consumo excesivo de televisión en la temprana infancia se extienden hasta la adolescencia. Pagani, Fitzpatrick, Barnett, y Dubow (2010) realizaron un estudio con más de 1300 niños, en el que relacionaban un exceso de televisión entre los 2 y 6 años con predisposiciones poco saludables en la adolescencia, como bajo rendimiento académico, sedentarismo, consumo de comida basura e, incluso, mayor probabilidad de sufrir acoso escolar. Está claro, por lo tanto, que no debemos fomentar el que los niños vean más televisión. Cuanta menos, mejor. Ahora bien, como educadores, sí que podemos y debemos preocuparnos de que la televisión que vean sea adecuada para ellos, en la medida de lo posible, y por comenzar a fomentar una mirada crítica hacia la misma. Para ello, muchas veces, basta con preguntarse sobre lo que acabamos de ver por pantalla y compartir esas reflexiones.

Idealmente, la mayoría de la programación que ven estos niños está formada por series de dibujos animados, programas infantiles y películas para todos los públicos, lo que concentra nuestro foco de interés. Como docentes o investigadores, el análisis de los mensajes transmitidos por estos medios de comunicación presenta un gran valor, ya que es posible que muchos de los significados personales de nuestro alumnado se formen a partir de lo que ven y escuchan en la televisión. Aquí nos centraremos en la asignación de significados a objetos específicamente matemáticos, como números, sumas, restas, formas, problemas, incluso hacia las matemáticas en sí mismas. Por ejemplo, como iremos viendo en sucesivos artículos, es habitual que los medios de comunicación -y los dibujos animados no son una excepción- transmitan una visión negativa de las matemáticas, apareciendo como algo oscuro y de difícil comprensión. ¿Cambiarían las tornas si los mensajes fueran positivos? Aún más, ¿sabemos qué matemáticas se transmiten en los dibujos animados? El análisis que responde a esta última pregunta puede ser el primer paso hacia una evaluación de los posibles significados personales que pueden haber adquirido los niños en educación infantil, fuera del contexto escolar.

Ahora bien, el interés de estudiar la relación entre dibujos animados y matemáticas no se queda aquí. El segundo paso es utilizarlos como punto de anclaje sobre el que negociar esos significados personales, permitiendo el enriquecimiento de los mismos y su alineamiento con los significados pretendidos por el docente. Más allá de la utilización de los dibujos animados como elemento contextualizador en el aula o para captar la atención de los niños, si se conocen las matemáticas que aparecen se pueden plantear tareas relacionadas con ellas. Y, al mismo tiempo, estaremos fomentando una mirada crítica a los medios de comunicación (*media literacy*), desde la infancia.

Este primer artículo de la sección *Matemáticas animadas* estará dedicado a una serie de dibujos que, quizás, haya pasado desapercibida por el público en general: *Equipo Umizoomi*. Sin embargo, ha sido emitida en canales de gran repercusión, como *Nickelodeon*.

2. Características y personajes de *Equipo Umizoomi*

Equipo Umizoomi (Kim y Smith, 2010-2015) es una serie de dibujos animados del ámbito del entretenimiento, pero que presenta una clara intencionalidad educativa. Está dirigida a un público de entre 4 y 7 años aproximadamente y tiene entre su equipo de asesores pedagógicos a investigadores en educación matemática como L. English y H. Ginsburg.

Los protagonistas son dos superhéroes diminutos llamados Milli y Geo, que siempre van acompañados por el robot Bot (se les conoce como *Equipo Umizoomi* o *umis*). Los tres tienen una serie de habilidades denominadas "los superpoderes matemáticos" (Figura 1). De esta manera, Milli posee el *superpoder de dibujo*, que le permite, por ejemplo, replicar formas como si fueran teselados y efectuar alguna transformación, como cambios de color o de posición. Además, sus dos coletas pueden estirarse a su voluntad, lo que le lleva a utilizarlas para medir en diversas situaciones. Geo es el experto en geometría, con el poder denominado *superfiguras*. Es capaz de recrear objetos tridimensionales a partir de formas en dos dimensiones. En la Figura 1, por ejemplo, se le ve justo antes de terminar de construir una tabla de windsurf a partir de un triángulo y una elipse. Precisamente, este tratamiento de la geometría exige una especial atención, ya que no resulta clara la distinción entre figuras planas (2D) y cuerpos en el espacio (3D). Por último, Bot aporta su *panza-panza-pantalla*, una suerte de monitor que recubre su abdomen, con la que se comunica con los niños que solicitan ayuda del *Equipo Umizoomi* y que, de vez en cuando, añade datos adicionales sobre la situación a resolver.

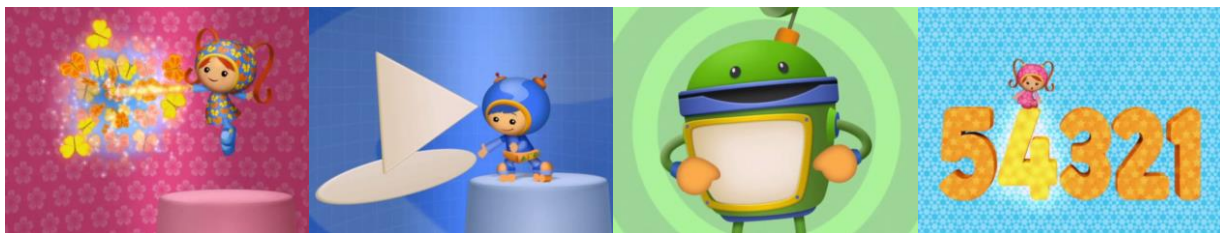


Figura 1. De izquierda a derecha. Superpoderes matemáticos de Milli (dibujo), Geo (super figuras), Bot (panza-panza-pantalla) y una prueba de superpoder matemático para los espectadores.

Los episodios se desarrollan casi siempre en una ciudad ficticia, *Umicity*, que representa una ciudad cualquiera. Una característica de esta serie de dibujos animados es que la narrativa se detiene en cada una de las situaciones, esperando una acción por parte del espectador. Es lo que en las artes escénicas se conoce como *ruptura de la cuarta pared*. No se trata de un rasgo particular de *Equipo Umizoomi*, ya que esta dinámica se presenta en muchas otras series de este rango de edad, como en *Dora, la exploradora* (Giford, Walsh y Weiner, 2000-2014) o *Jake y los piratas del país de Nunca Jamás* (Gannaway, 2011-2016). Desde el punto de vista de la educación matemática, pueden interpretarse como momentos de *devolución*, en donde la responsabilidad de resolver una parte de la tarea se transfiere a los espectadores, que deben hacer suya esa parte, al menos en teoría.

Un ejemplo de ello se da después de que los *umis* presenten sus poderes. Al final, Milli se dirige a los *umiamigos* (los niños espectadores) y les anima a probar sus superpoderes matemáticos. En la Figura 1 se puede observar el momento en que les solicita que reciten la secuencia numérica, de forma regresiva, desde el número 5, a la vez que aparecen por pantalla los correspondientes símbolos indoarábigos.

3. Análisis y comentario de un episodio

3.1. Planteamiento de una situación inicial o problema

Analizamos a continuación el episodio titulado *El acuario*, de la primera temporada de *Equipo Umizoomi*. Comienza de la forma habitual en la serie, con la presentación de una situación o problema por parte de un niño que pide la ayuda de los *umis* (Figura 1):

NIÑO (MICHAEL): Geo, estoy en el acuario de Umicity, pero no dejan entrar a nadie a ver los caballitos de mar.
GEO: ¿Por qué? ¿Qué pasa?
MICHAEL: El tanque de los caballitos de mar tiene una grieta y el agua se está derramando a toda velocidad.
GEO: Oh, no, los caballitos de mar no pueden vivir sin agua. ¡Tenemos que ayudarlos!

Como vemos, el "enunciado" de estos problemas iniciales, a priori, no tiene por qué presentar una clara relación con la matemática. Será a través de las situaciones que se plantean en las siguientes escenas donde se pondrán en juego diferentes prácticas matemáticas.



Figura 2. Planteamiento de la situación inicial: reparación de una grieta en un acuario.

Después de la llamada del niño, los *umis* hacen una síntesis de la situación: hay que arreglar el tanque de los caballitos de mar. Este hecho forma parte de las heurísticas típicas de la resolución de problemas en matemáticas. Aunque pueda parecer irrelevante, los *umis* están reformulando el problema planteado en sus propias palabras. Posteriormente, piden ayuda a los espectadores y presentan los superpoderes matemáticos que ya hemos adelantado.

3.2. Secuencia de tareas matemáticas para resolver el problema

El equipo se acerca al acuario de Umicity y Bot muestra en su pantalla que hay una tubería bajo el mar que lleva agua a todos los tanques del acuario. Deciden que la mejor opción es sumergirse y adentrarse por ella para llegar al tanque de los caballitos. Entonces interviene Geo:

- GEO: Umiamigos, sé cómo podemos sumergirnos. ¡Podemos construir un submarino con mis figuras! ¡Vamos allá! Vosotros me decís qué figuras hay en mi plano azul y yo las construiré con mi cinturón de figuras. ¿Qué figura es esa? [resaltando el triángulo y esperando a que los niños digan la respuesta].
- GEO: ¡Un triángulo! ¿Qué figura es esa? [resaltando el rectángulo y esperando] ¡Un rectángulo! ¿Qué figura es esa? [resaltando la elipse y esperando] ¡Un óvalo!
- GEO: Para ayudarme a convertir esas figuras en un supersubmarino, cantad ¡superfiguras!

El paso de las figuras planas al cuerpo tridimensional que es el submarino se observa en la Figura 3. En primer lugar, se aprecia que el rectángulo aparece estereotipado, ya que tiene un lado bastante más largo que el otro y paralelo al borde inferior de la pantalla. Por otro lado, aunque la posición del triángulo no es estereotipada, el triángulo es isósceles y casi equilátero. La tercera forma, el *óvalo*, es en realidad una *elipse*, pues se observa que posee dos ejes de simetría, aunque esto último no resulta de mayor importancia, pues la intencionalidad es simplemente diferenciar clases de figuras con ciertas propiedades, pero sin enunciarlas explícitamente. En este sentido, Clements (2004) señala que los niños de entre 4 y 6 años no tienen mayores dificultades para distinguir círculos (tampoco estamos especificando si nos referimos solamente al borde o a la región delimitada por la circunferencia) y únicamente algunos niños los confunden con elipses y formas redondeadas. Finalmente, el aspecto que queda abierto a una gestión más delicada es cómo se convierten esas figuras planas en un objeto tridimensional.

En su viaje submarino, cantan una canción sobre figuras con el estribillo "mil figuras hallarás si te pones a buscar". Mientras la cantan, van nombrando las figuras que observan, que realmente son animales marinos. Por ejemplo, se cruzan con un banco de peces triangulares, una mantarraya con forma de rombo o una tortuga marina con forma de óvalo (elipse, de nuevo) o la media luna que forma la pinza de un cangrejo. No obstante, en el trayecto aparecen resaltadas muchas más figuras que no llegan a nombrarse, como pentágonos, semicírculos, etc.

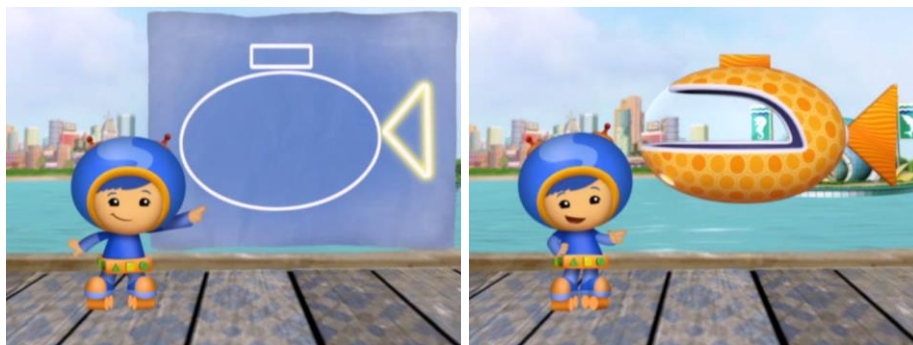


Figura 3. Geo construye un submarino a partir de unas figuras planas.

Se introducen en la tubería y buscan el tanque de los caballitos. Una vez que lo encuentran, tres caballitos les muestran dónde está la grieta, observando que cada vez se hace más grande y que el agua se escapa cada vez más rápido. Antes de arreglar la grieta, solicitan la ayuda de los espectadores para encontrar al resto de los caballitos.

BOT: Debería haber 6 caballitos de mar en este tanque [aparece el 6 en la pantalla]. Tenemos que comprobar que estén todos. Vamos a contar los rojos. ¡Contad conmigo! Uno, dos, tres. Ahora contaremos los caballitos de mar amarillos. ¡Contad conmigo! Uno, dos, tres.

BOT: Ahora los sumaremos para ver cuántos caballitos de mar tenemos en total. Tenemos tres caballitos de mar amarillos y tres caballitos de mar rojos. A ver, ¿cuántos caballitos de mar tenemos en total? [Espera unos instantes para que los espectadores digan la respuesta]

BOT: ¡Seis! Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis. Tres más tres igual a seis. ¡Tenemos los seis caballitos de mar!

Estamos ante una situación aditiva de tipo *Estado - Estado - Estado*, según la clasificación de Vergnaud y Durand (1976). Todas las cantidades que intervienen son estados que se refieren a un todo (total de caballitos) y a las dos partes disjuntas en que se descompone (caballitos rojos y caballitos amarillos). Aunque esta situación se plantea como una suma, basta con contar para resolverla. De hecho, Bot la comprueba contando. Cada vez que Bot pronuncia una palabra de la secuencia numérica, el caballito de mar en cuestión da una voltereta. Esto es importante, pues remarca la importancia del principio de correspondencia uno a uno en los procedimientos de conteo.

Deciden trasladar a los caballitos de mar a otro tanque mientras arreglan la grieta. Ahora bien, como el agua debe estar a la temperatura adecuada, se ven en la necesidad de medir la temperatura de los tanques disponibles para el traslado. Para ello, utilizan las coletas de Milli, que se transforman en una especie de termómetros, aunque sin unidades de medida. Milli dice "Cuando la línea negra está en la zona amarilla, la temperatura es perfecta para los caballitos de mar". Así que uno de los dos tanques cumple la condición necesaria, y el otro no, como se aprecia en la Figura 4.

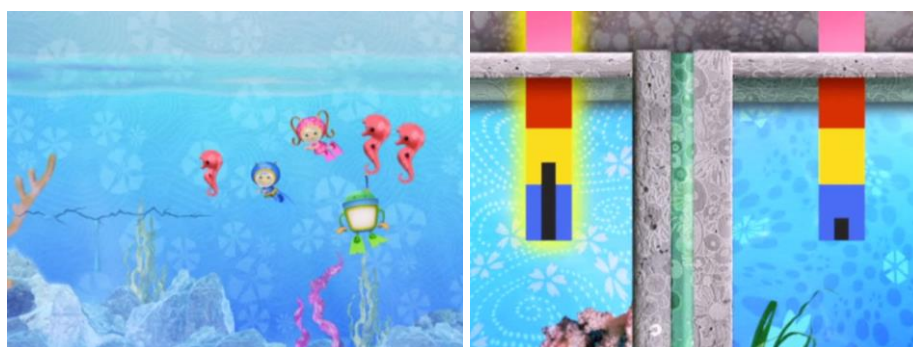


Figura 4. Evaluación del estado de la grieta y medida de la temperatura del agua.

Finalmente, llegamos a la que posiblemente sea la situación más compleja que aparece en el episodio, la reparación de la grieta en sí. Aquí vuelve a entrar en acción Milli (Figura 5):

MILLI: Vamos a ver qué larga es la grieta. Contad conmigo, uno, dos, tres, cuatro, cinco. La grieta tiene cinco unidades de largo. ¡Qué bien medís, umiamigos!

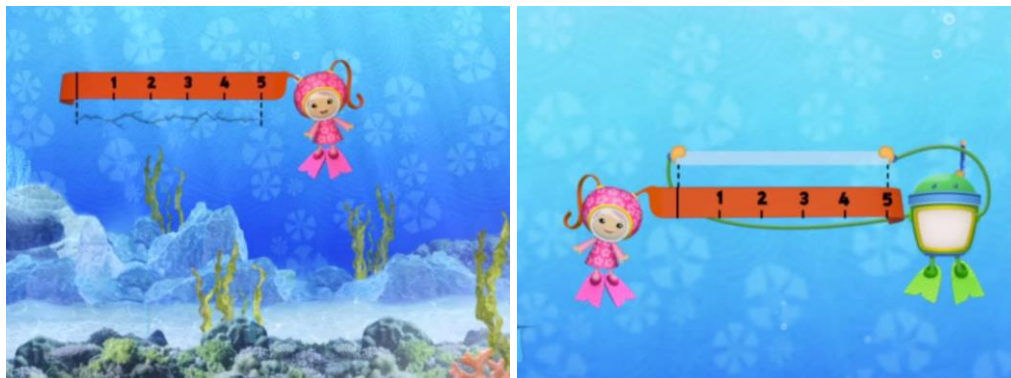


Figura 5. Medida de la grieta y de la cinta adhesiva con las coletas de Milli.

Se trata, por tanto, de una situación de medida. Ya no estamos simplemente ante un recitado, aunque el procedimiento de recitado se emplee para medir, sino que se aprecia claramente todo el proceso de medida, incluyendo la elección de las unidades de medida. No se les pone nombre, pero las coletas de Milli aparecen marcadas a intervalos iguales y Milli utiliza de forma precisa el término "cinco unidades". La finalidad de medir la grieta también está clara: cortar el trozo de cinta adhesiva necesario.

El episodio termina poco después, llenando el tanque y celebrando que se ha resuelto el problema. En Beltrán-Pellicer, Arnal-Bailera y Muñoz-Escolano (2017) se realiza una aproximación más teórica de otro episodio de *Equipo Umizoomi, La aspersión del elefante*, donde se pone de manifiesto toda la diversidad de objetos matemáticos que emergen a lo largo del mismo.

4. Conclusiones: Aplicaciones a la práctica docente

Identificar qué objetos matemáticos emergen de una situación dada es una competencia esencial para los docentes, bien se trate de un problema planteado en un libro de texto o una escena de unos dibujos animados. Solamente así se podrán proponer secuencias de aprendizaje idóneas. Por otro lado, el desarrollar una *mirada matemática* de un medio como los dibujos animados, que influye en la formación de significados fuera del aula, favorece la reflexión del docente sobre la diversidad de significados personales y creencias que se va a encontrar dentro de la misma.

A la hora de emplear este recurso dentro del aula, quizá lo más sencillo sea comenzar por cómo no se debe utilizarse. Hobbs (2006) señaló que las malas prácticas docentes más habituales en lo que a utilización de vídeos en clase se refiere son:

1. La ausencia de un objetivo de aprendizaje bien definido
2. No utilizar la pausa ni el rebobinado, así como no volver a visionar el material.
3. Tomarse las proyecciones como tiempo de descanso o para preparar otras cosas.
4. Desconectar mentalmente en las proyecciones.
5. Utilizar las proyecciones como una recompensa para el alumnado.
6. Emplear este recurso únicamente como un medio para captar la atención del alumnado.
7. Utilizar el vídeo como una forma de regular el comportamiento del alumnado.

Como hemos visto en este artículo, un episodio de *Equipo Umizoomi* contiene suficientes *matemáticas* para poder justificar su visionado completo en clase. Además, facilita el pausar la acción y preguntar a los niños por la resolución de las tareas conforme se va desarrollando la historia. Además, ciertos pasajes de *Equipo Umizoomi* permiten ampliar de forma directa estas tareas. De esta manera, durante el viaje submarino, se puede detener el vídeo para explorar la multitud de formas y figuras que aparecen, realizar dibujos de otros "fondos marinos" con formas, etc.

Sin embargo, este es solamente el punto de inicio. En educación infantil, después del visionado de un episodio para que conozcan a los personajes y se familiaricen con ellos, el tipo de situaciones que aparecen pueden trabajarse con dramatizaciones, por ejemplo, haciendo que cada niño tenga su propio *superpoder matemático*.

Referencias

- Beltrán-Pellicer, P., Arnal-Bailera, A. y Muñoz-Escolano, J. M. (2017). Análisis ontosemiótico de un episodio de dibujos animados con contenido matemático. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*.
- Clements, D. H. (2004). Geometric and spatial thinking in early childhood education. En D. H. Clements y J. Sarama (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*, pp. 267-297.
- Gannaway, B. (2011-2016). *Jake y los piratas del país de Nunca Jamás*. [Serie de TV]. Estados Unidos: Mercury Filmworks.
- Giford, C., Walsh, V. y Weiner, E. (2000-2014). *Dora, la exploradora*. [Serie de TV]. Estados Unidos: Nickelodeon.
- Hobbs, R. (2006). Non-optimal uses of video in the classroom. *Learning, Media and Technology*, 31(1), 35-50.
- Kim, S. y Smith, M. T. (2010-2015). *Equipo Umizoomi*. [Serie de TV]. Estados Unidos: Nickelodeon.
- Pagani, L. S., Fitzpatrick, C., Barnett, T. A. y Dubow, E. (2010). Prospective associations between early childhood television exposure and academic, psychosocial, and physical well-being by middle childhood. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 164(5), 425-431.
- Población, A. J. (2006). *Las Matemáticas en el Cine*. Proyecto Sur de Ediciones. Real Sociedad Matemática Española.
- Rideout, V. (2013). *Zero to eight: children's media use in America 2013: a Common Sense Media research study*. Common Sense Media.
- Sorando, J. M. (2014). *100 escenas de cine y TV para la clase de Matemáticas*. Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas.
- Vergnaud, G. y Durand, C. (1976). Structures additives et complexité psychogénétique. *Revue française de pédagogie*, 36, 28-43.

Pablo Beltrán-Pellicer. Doctor en Innovación e Investigación en Didáctica y profesor asociado en el Área de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Zaragoza. [http://tierradenumeros.blogspot.com/es/](http://tierradenumeros.blogspot.com.es/)

Email: pbeltran@unizar.es