http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6
ISSN: 2254-8351

Sección: Matemáticas animadas

Educación Matemática en la Infancia

Sobre camiones monstruo, medida, ángulos y STEM

Pablo Beltrán-Pellicer
Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España, pbeltran@unizar.es

Fecha de recepción: 01-06-2018
Fecha de publicación: 27-08-2018

RESUMEN
En esta ocasión le toca el turno a una serie de dibujos animados en las que las matemáticas están presentes, pero dentro de lo que se conoce como STEM. Se trata de *Blaze y los Monster Machines*, en donde unas camionetas, con la ayuda de dos personajes humanos y un casco de realidad aumentada, resuelven problemas con la ayuda de las matemáticas, la ciencia y la tecnología. Describimos a grandes rasgos esta producción y nos centramos en los contenidos matemáticos más explícitos: el tratamiento que se hace de la medida a lo largo de la primera temporada, donde aparecen magnitudes extensivas e intensivas; y los ángulos.

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

About monster trucks, measurement, angles and STEM

ABSTRACT
This time it's the turn of a cartoon series in which mathematics are present, but within what is known as STEM. We introduce *Blaze and the Monster Machines*, in which some trucks, with the help of two human characters and a helmet of augmented reality, solve problems with the help of mathematics, science and technology. We describe roughly this production and we focus on the most explicit mathematical contents: measurement throughout the first season, where extensive and intensive magnitudes appear; and the angles.

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

1. Introducción

Con esta sección estamos viendo que no resulta extraño que, muchas de las series destinadas al público infantil, traten de imbuirse de cierta aureola educativa. Unas veces esto se realiza con más acierto y, otras veces, con menos, pero está claro que suele haber una intención de introducir algún contenido curricular en el desarrollo narrativo de estas producciones. En los artículos anteriores (Beltrán-Pellicer, 2017a, 2017b) nos hemos centrado en series de dibujos animados que, sin dejar de estar destinadas a canales de entretenimiento, prestan atención a las matemáticas (*Equipo Umizoomi*, Kim y Smith, 2010-2015; *Peg+Gato*, Oaxley y Aronson, 2013-actualidad). En esta ocasión, dedicamos el artículo a una serie cuyos contenidos se enmarcan en una línea algo más amplia, conocida como STEM. El término STEM es en realidad el acrónimo de *Science, Technology, Engineering and Math education*; es decir, educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. No obstante, recientemente ha surgido una tendencia en hablar de STEAM, donde la A hace referencia a la educación artística.

Tanto *Equipo Umizoomi* como *Peg+Gato* podrían incluirse dentro de la educación STEM, pues giran en torno a situaciones matemáticas, y estas son parte fundamental del campo científico-tecnológico. Ahora bien, en una secuencia didáctica STEM, se articulan los contenidos de todas las áreas para resolver problemas reales. Y aquí es donde se enmarca *Blaze y los Monster Machines* (Borkin y Martin, 2014-actualidad).

Blaze y los Monster Machines nace en los estudios de animación de Nickelodeon, al igual que el mencionado *Equipo Umizoomi* o que *Dora, la exploradora* (Gifford, Walsh y Weiner, 2000-2014). Esto es algo que resulta evidente, al presentar características similares a ambos, siendo una de las más llamativas el tratamiento de la ruptura de la cuarta pared. Las tres series de dibujos hacen un uso continuo de esta, reservando momentos en que los protagonistas se dirigen a la audiencia de forma muy explícita para preguntarles sobre la próxima acción a realizar, especialmente cuando se trata de una cuestión relacionada con esa intención educativa.

Como coordinadora de los contenidos educativos nos encontramos a Christine Ricci, ya conocida por su trabajo en estos estudios con *Dora* o *Equipo Umizoomi*. Dentro del equipo de consultores están Brian Cicero, Katherine Papazian, Benjamin Gallant, Kristin M. Hager, David E. Kanter, Teresa L. Nighelli y Jenny Young. Kanter y Nighelli, por ejemplo, tienen publicaciones en el ámbito de la investigación en educación.

2. Características y personajes de *Blaze y los Monster Machines*

La acción se desarrolla en una ciudad ficticia llamada Ciudad Axle (eje), cuyos habitantes son *monster trucks*, término que traduciremos por "camión monstruo" y que en la realidad se refiere a unas camionetas modificadas con ruedas gigantes, utilizadas en espectáculos. El protagonista es Blaze, el único camión monstruo de los que aparecen en la serie que tiene la capacidad de transformarse según lo requiera la situación, en función de los conocimientos científicos que se tengan que poner en juego. También es el único camión con piloto, un niño de 8 años llamado AJ que posee un casco y unos guantes de realidad aumentada que le proporcionan datos adicionales en cada escenario. Solamente aparece otro personaje humano en la serie, Gabby, experta mecánica de 9 años que ayuda a Blaze y a sus amigos, Starla, Stripes, Darington y Zegg. Hay una pareja más de camiones que podríamos tildar de antagonistas, Crusher y Pickle, que suelen personificar las malas decisiones, sobre todo Crusher. Sin embargo, sería injusto calificar la relación entre ellos y los demás como de enemistad. En muchas ocasiones, a pesar de que arman lío, les invitan a participar en juegos y carreras.

Se trata de una serie que comenzó a distribuirse en 2014, constando de tres temporadas de 20 episodios cada una y de una cuarta que se encuentra en producción a fecha de hoy. No hemos encontrado una calificación por edades más allá del "Para todos los públicos", que puede verse en la programación del canal *nickjr*. A título orientativo, la organización independiente sin ánimo de lucro *Common Sense Media* señala que es apta a partir de los 3 años. En nuestra opinión, considerando los contenidos educativos y el lenguaje empleado, es posible que con 3 años recién cumplidos los niños simplemente se atengan a la historia de aventuras y amistad entre los coches y los humanos AJ y Gabby. De hecho, dada la edad de estos últimos, 8-9 años, puede que este sea el rango central objetivo de la serie.

La misma página oficial de *Blaze y los Monster Machines*, en sus indicaciones para las familias, señala que Blaze y AJ ayudan al resto de los Monster Machines a resolver problemas basados en la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Es evidente que cada episodio está enfocado a un tema STEM en concreto. Aunque no hemos encontrado ningún sitio oficial de la productora donde se recojan, a modo de guía, estos contenidos, sí que aparecen desglosados en una wiki realizada por la comunidad (STEM concepts, s. f.), donde también se recoge la letra de la canción central de cada una de las aventuras. Teniendo en cuenta que resulta complicado aislar el contenido matemático de cada episodio, ya que siempre aparece muy ligado al contexto de cada aventura, hemos querido señalar a continuación los más explícitos:

- La magnitud masa/peso, habitual en el currículo de infantil y primaria, aparece como concepto central en los episodios 1x01 *¡Se enciende la mecha!*, 1x08 *La corneta salvaje* y 1x09 *El desafío de coches por equipos*, mientras que otras magnitudes, también extensivas, como la longitud, surgen de forma secundaria en muchos episodios. Tratándose de una serie STEM, a largo de una temporada son muchas las magnitudes y nociones físicas que van a aparecer, habiendo episodios dedicados a magnitudes intensivas como fuerza y aceleración, inercia, flotabilidad, campos magnéticos, etc., cuya interpretación es más compleja y suele abordarse desde el ámbito de las ciencias de la naturaleza.
- En el episodio 1x15 *Hay problemas en el túnel de lavado*, el concepto central es el ángulo, que aparece de forma explícita en el currículo de educación primaria.
- De forma no tan explícita, una idea muy intuitiva de función aparece en el episodio 1x10 *Car-tástrofe*, dedicado a las trayectorias. En él, se observa visualmente la trayectoria que siguen los cuerpos en caída libre, dependiendo de alguna variable, como el ángulo que forma con la horizontal la goma de un tirachinas (Figura 1).

Figura 1. Dependencia funcional intuitiva en el episodio *1x10 Car-tástrofe*.

- Finalmente, en el episodio 1x19 *El duelo de la Isla Dragón*, la idea central es la de "investigación". Se trabajan, por tanto, técnicas comunes a la resolución de problemas.

En los siguientes apartados presentamos el análisis del tratamiento de las magnitudes y su medida y de los ángulos.

3. Algunas magnitudes y su medida en la primera temporada

En el aprendizaje de las magnitudes y su medida, se comienza con situaciones en las que no es necesario obtener un número. Así, somos capaces de comparar si una barra tiene más cantidad de longitud que otra barra sin más que alinear los extremos y decidir de forma visual. En cambio, en las situaciones de cálculo o de construcción, donde se hace necesario expresar o comunicar la cantidad de magnitud o de realizar acciones sobre ella, se maneja el número-medida. Y se dice número-medida porque el proceso de medida exige proporcionar la unidad de medida que hace de referencia, ya sea arbitraria o estándar.

Hay un consenso general, que reflejan muchos trabajos y manuales, en la necesidad de que los niños experimenten diferentes situaciones de medida con diversas magnitudes, especialmente en educación infantil y primaria (Chamorro, 2005; Chamorro y Belmonte, 1988; Godino, Batanero y Roa, 2002). No en vano, conceptos como el de número racional pueden ver enriquecido su aprendizaje al encontrar en los procesos de medida no solo una razón de ser, sino un significado de referencia sobre el que desarrollar los contenidos (Escolano y Gairín, 2005).

Por ello, resulta extraño que una serie de dibujos animados con cierta intencionalidad educativa, declarada, obvie las unidades de medida de forma recurrente. El piloto de Blaze, AJ, posee un supercasco que es una especie de dispositivo de realidad aumentada. Cuando lo utiliza, la imagen se tiñe con un fondo naranja y aparecen números relacionados con alguna magnitud física, como en el ejemplo de la Figura 2. En ella, se muestran unas capturas de una escena en donde los personajes deben elevar a uno de los coches, Starla, mediante un sistema de poleas. Al ponerse el casco aparecen números que parecen indicar la masa/peso:

BLAZE: Ahora hay que poner algo que pese en este cubo para que el verde baje y Starla suba.
STARLA: ¿Y cuánto tiene que pesar?
AJ: Vamos a verlo en el visor de mi supercasco. Esto indica que Starla pesa 12, así que tenemos que poner cosas en el cubo verde hasta que pese más de 12.

El supercasco indica que Starla "pesa 12". Pero ¿12 qué? Además, no sabemos si el casco se refiere al peso de Starla más el del contenedor o al de Starla únicamente. Está claro que son camionetas, y que las unidades no pueden ser kilogramos. Pero es que tampoco encajan las toneladas. Una búsqueda rápida nos revela que un camión monstruo de verdad pesa entre 10000 y 12000 libras (4,5 t - 5,5 t). Y el sistema anglosajón no ofrece una solución clara, pues la unidad empleada en los EE. UU. que mejor aproxima ese 12 puede ser el cuarto estadounidense (equivalente a unos 226 kg), resultando que un camión monstruo de 4,5 t pesaría unos 20 cuartos.

Estamos refiriéndonos a la magnitud masa/peso porque, aunque somos conscientes de que se trata de magnitudes distintas, el uso social que se hace de las mismas es normalmente indistinguible. Siendo estrictos, un sistema con una polea como el de la Figura 2 se comporta a efectos prácticos como una balanza de brazos, midiendo entonces la masa por comparación. En cambio, no podemos inferir a partir de la escena si el supercasco de AJ está midiendo realmente la masa o el peso.

Por otro lado, si consideramos que estamos tratando de elevar un coche, lo normal sería cargar el otro contenedor con objetos pesados, del mismo orden de magnitud. Es curioso que estos objetos sean, en este caso, un libro (aunque el personaje que lo trae, Stripes, mencione que es muy pesado), un sillón y una lata de judías.

Figura 2. Comparación de números. Episodio 1x01-02, *¡Se enciende la mecha!*

En el episodio 1x16 *Zegg y el huevo*, se dan una serie de situaciones en las que, para ver si caben por un túnel y superar otros obstáculos similares, miden la anchura de estos para compararla con la de su trineo y poder adaptarla antes, todo con ayuda del supercasco de AJ (Figura 3). Como muestra la siguiente conversación, en esta ocasión sí que se especifican las unidades de medida empleadas: metros.

ZEGG: Túnel parece algo estrecho...
BLAZE: Habrá que ver si el trineo cabe por ahí.
AJ: ¡Usaré el visor del supercasco! El túnel mide 8 metros de ancho. Para caber, el trineo tiene que medir menos de 8.
BLAZE: ¡Rápido! Vamos a contar para ver el tamaño del trineo. ¡Contad conmigo! Uno, dos, [...], 10.
AJ: Mide 10 metros

ZEGG: ¡Oh, no! Trineo muy grande, no cabe.

Figura 3. Medida de longitudes. Episodio 1x16, *Zegg y el huevo*.

Terminamos este apartado con una situación en la que interviene la magnitud velocidad. En el contexto de una carrera por equipos, la Figura 4 muestra cómo en el episodio 1x09 *El desafío de coches por equipos*, Blaze y Pickle se sirven del supercasco de AJ para determinar la velocidad de la pareja que va delante de ellos. La conversación se desarrolla de la siguiente manera:

PICKLE: Mirad, ahí van los del equipo amarillo. ¡Me encantaría adelantarlos!
AJ: Van a una velocidad de 6. Para adelantarlos, necesitamos ir a más velocidad que 6. ¿Qué número es mayor que 6?

Figura 4. Comparación de números (velocidad). Episodio 1x09, *El desafío de coches por equipos*.

Vuelve a ocurrir lo mismo que con la masa en el episodio 1x01: no se proporcionan las unidades de medida. Así, las unidades utilizadas de forma habitual para la velocidad en contextos con coches son los kilómetros por hora o las millas por hora no tienen mucho sentido para un coche, ya que no hace falta ser un atleta profesional para trotar a 9 km/h. Por otro lado, si tenemos presente que, en el Sistema Internacional, la velocidad se indica en m/s, una velocidad de 9 m/s sería equivalente a 32,4 km/h, que, aunque es factible para un coche que circula lento, en una carrera sigue provocando sorpresa.

4. Ángulos

Como ya hemos adelantado, el episodio 1x15 *Hay problemas en el túnel de lavado* se dedica al concepto de ángulo. Se trata de una noción con múltiples significados de referencia y que, a pesar de su aparente simplicidad (quizá debida a su omnipresencia en los contenidos de geometría desde edades muy tempranas), esconde una complejidad que origina diversas dificultades a los estudiantes.

Mitchelmore y White (2000), en su revisión del estado de la cuestión, identifican tres significados habituales para el concepto de ángulo: como cantidad de giro respecto un punto entre dos rectas; como una pareja de semirrectas con el extremo en común; o como la región que forma la intersección de dos semiplanos. Por otro lado, señalan que otros autores enfatizan el papel que juegan en la definición de ángulo sus propiedades físicas, distinguiendo aspectos dinámicos (que involucran un movimiento) y estáticos o configuracionales. Esta diversidad de significados resulta compleja para los estudiantes, habiéndose percatado en un estudio anterior (Mitchelmore y White, 1998) que menos del 10% de los alumnos mencionan la idea de giro cuando se les pide dar una definición. Ello ha motivado que diversos investigadores estudiaran secuencias específicas para trabajar este aspecto de los ángulos (Clements y Burns, 2000).

En el episodio que nos ocupa, Crusher y Pickle, por impacientes, han roto el túnel de lavado y las piezas han acabado perdidas por la ciudad. Así que Blaze y sus amigos se dedican a tratar de recuperarlas. Los ángulos aparecen en tres contextos claramente diferentes y que listamos en el orden en que se suceden en la secuencia narrativa:

1. Cantidad de espacio entre las planchas de unas máquinas prensadoras (grado de apertura).
2. Trayectoria de un móvil al rebotar sobre una pared.
3. Inclinación de una rampa que se va a utilizar para darse impulso.

En la primera de las situaciones, Blaze y AJ circulan por un túnel en el que hay unas máquinas prensadoras que pueden aplastarles si pasan cuando no deben. Tras analizar la situación, AJ utiliza sus guantes de realidad aumentada para proporcionar una definición de ángulo (Figura 5):

BLAZE:	Tenemos que encontrar la forma de pasar por la máquina sin que llegue aplastarnos.
AJ:	Las máquinas prensadoras forman dos líneas, y entre esas dos líneas existe un ángulo.
BLAZE:	Cuando las líneas están separadas y hay mucho espacio entre ellas, forman un ángulo grande. Pero cuando están más juntas, el ángulo es pequeño, y es cuando aplastan las cosas.

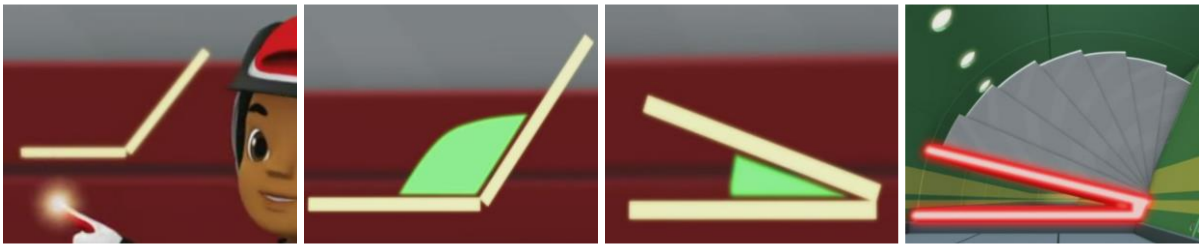


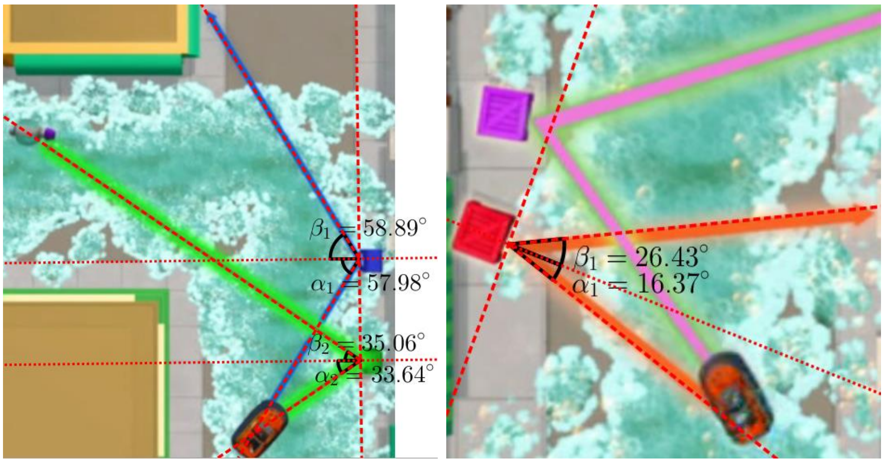
Figura 5. Definición de ángulo de AJ y Blaze (episodio 1x15 *Hay problemas en el túnel de lavado*).

En la definición de ángulo que da AJ se identifican elementos de dos de las definiciones que hemos mencionado: como región del plano y como pareja de semirrectas. Cada vez que pasan por una de estas prensas, AJ emplea su supercasco para visualizar el ángulo y preguntar a los espectadores si el ángulo es pequeño (agudo, como el de la Figura 5, a la derecha) o es grande (obtuso).

Describimos ahora la segunda de las situaciones. Blaze y AJ siguen buscando el resto de las piezas que faltan y, en su recorrido, deben avanzar por una vía sobre la que hay una capa de jabón, con lo que el rozamiento disminuye mucho. Blaze se transforma entonces en una especie de hovercraft que le permite deslizarse, teniendo Blaze y AJ que decidir (con la ayuda hipotética de los niños espectadores) en qué caja rebotar para que la trayectoria resulte adecuada. Mostramos uno de estos rebotes en la Figura 5, donde hemos añadido unas líneas punteadas y los valores de los ángulos con Geogebra, para comprobar si se cumplen las leyes de la reflexión:

1. El rayo incidente, el rayo reflejado y la normal, se encuentran en un mismo plano.
2. El ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión.

El contexto es bastante rico, ya que algunas cajas sobre las que se rebota están alineadas, ofreciendo una recta común sobre la que calcular la trayectoria, mientras que los bordes de rebote de otras parejas de cajas forman cierto ángulo. Además, mientras que en la primera de las situaciones todos los ángulos, incluidos los de la definición, están orientados de la misma manera y con una de las semirrectas paralela al borde horizontal de la pantalla, en esta situación los ángulos presentan diversas orientaciones. En cuanto al análisis de lo que está ocurriendo, las desviaciones entre los ángulos de incidencia y reflexión que hemos obtenido en la Figura 6(a), no superan los 2º, y pueden deberse a la elección de la recta sobre la que hemos efectuado los cálculos, por lo que se cumple la ley de la reflexión. En cambio, en la Figura 6(b) la desviación entre el ángulo de incidencia y el de reflexión se aproxima a los 10º, que sí resulta apreciable a simple vista y que puede influir en el desarrollo de intuiciones erróneas sobre la idea de reflexión y su relación con los ángulos.



(a) (b)

Figura 6. Segunda ley de la reflexión. Episodio 1x15, *Hay problemas en el túnel de lavado*.

También resulta curioso el tratamiento que se hace a los ángulos hacia el final del episodio. En la tercera situación necesitan subir a un edificio y para eso deben decidir cuál debe ser la inclinación más adecuada de la rampa sobre la que saltarán. Para hacer partícipes a los niños espectadores de la elección, AJ muestra una serie de ángulos (de nuevo, con ayuda del supercasco de AJ) asociando cada uno de ellos con un valor numérico. Se trata de la única de las tres situaciones en las que se cuantifican numéricamente los ángulos, pero de nuevo nos encontramos con el problema de las unidades.

Las unidades de medida angular más utilizadas son dos: los grados sexagesimales y los radianes. A pesar de la arbitrariedad de dividir la circunferencia en 360 grados, la herencia mesopotámica pervive en la matemática escolar, ya que se trata de una práctica social muy común, y la idea de grado es más fácil de introducir que la de radián. Obviamente, los números de la Figura 7 no son radianes. Nos preguntamos si serán grados sexagesimales, por lo que volvemos a recurrir a Geogebra para medirlos, trazando las líneas punteadas que mostramos en la imagen y obteniendo las medidas de 15,65º para el ángulo de "5", 19,85º para el de "10", 24,04º para el de "15" y 28,31º para el de "20".

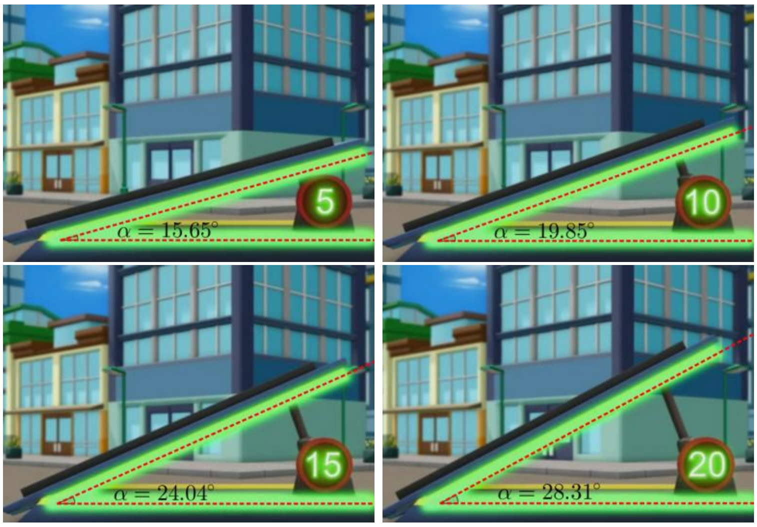


Figura 7. Medidas en grados sexagesimales para "5" (15,65º), "10" (19,85º), "15" (24,04º) y "20" (28,31º) en el episodio 1x15 *Hay problemas en el túnel de lavado*.

Aceptando un error no mayor de 2º, que puede deberse a la elección de las semirrectas en nuestro proceso de medida, la función que transforma el número proporcionado por el casco de AJ en grados es: $f(x)=x+10$. Esto tiene dos consecuencias:

- Un valor de 0 en el casco de AJ se correspondería con un ángulo de 10º, sin duda, apreciable a simple vista.
- Un valor numérico en el casco de AJ que sea el doble, triple, etc. de otro, no presenta una amplitud angular que sea el doble, triple, etc. De esta manera, el doble del ángulo marcado con "5" (19,85º), debería corresponderse con un ángulo que visualmente sea el doble, cosa que no ocurre, ya que el ángulo de "10" mide 24,04º, muy alejado de 40º.

El tratamiento se agrava cuando vamos a ángulos con una amplitud mayor. En la Figura 8, vemos a AJ utilizando sus guantes para analizar el escenario y explicar que el ángulo adecuado para uno de los saltos será de "30". Midiéndolo con Geogebra obtenemos una medida de 37,13º, que puede parecer una desviación pequeña respecto a 30º, pero el caso es que se queda a medio camino de otro ángulo notable y fácilmente identificable a simple vista: la mitad de un ángulo recto, 45º. Pero lo más sorprendente es que, al volver a la rampa, el ángulo que medimos para "30" es de 26,76º, que tampoco concuerda con la función afín anterior.

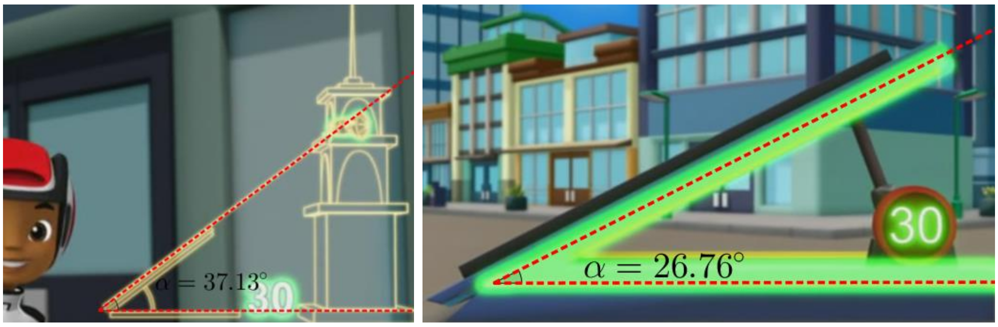


Figura 8. Dos medidas en grados sexagesimales diferentes para “30” (37,13º y 26,76º) en el episodio 1x15 *Hay problemas en el túnel de lavado.*

En definitiva, aunque a lo largo del episodio se muestran distintas situaciones en las que aparecen los ángulos (trayectorias, rampas, puertas), que enriquecen los significados personales de los niños espectadores, aparecen también una serie de errores o imprecisiones que pueden crear confusión y ser el germen de concepciones erróneas.

Clements, Sarama y DiBiase (2003) nos recuerdan que, aunque pueda parecer que los diferentes significados del ángulo constituyen un objeto complejo para ser introducido a edades tempranas, su omnipresencia implícita en el currículo indica lo contrario: medidas informales de ángulos y giros, descripción y análisis de figuras y cuerpos elementales, etc. Además, hay evidencias que apoyan la idea de que sí se puede trabajar la idea de ángulo desde la educación infantil (Lehrer, Jenkins y Osana, 1998).

5. Conclusiones

Los defectos que hemos visto en el tratamiento de la medida de magnitudes nos ofrecen una oportunidad a los docentes, al facilitar una utilización directa de estos fragmentos en el aula, como medio para fomentar discusiones al respecto (Sorando, 2007). De esta manera, se puede iniciar una charla muy productiva sin más que preguntar por los números que aparecen en pantalla, a qué magnitud se refieren, cuáles podrían ser sus unidades y si tienen sentido en la realidad. En este sentido, aunque no únicamente, se pueden aprovechar los momentos en que los personajes preguntan a los espectadores y se quedan callados durante unos instantes, esperando una respuesta.

El análisis de las situaciones para la masa, la longitud o la distancia ha revelado que alguno de estos errores o imprecisiones está relacionado con el rango de números elegido. Cabe la posibilidad de que esta elección se haya visto condicionada por varios factores que no hemos entrado a valorar, pero que mencionamos a continuación:

- Que sean comprensibles para los niños más pequeños.
- Que haya una imposición desde el diseño de producción, con el objeto de que se distingan de forma nítida y se adecúen al resto del dibujo.
- Que exista cierta intención de introducir algunas técnicas de conteo y situaciones aditivas de forma paralela al resto de contenidos.

En varias de las figuras hemos hecho uso de Geogebra para medir los ángulos. Si se quiere prescindir del entorno tecnológico para realizar una actividad similar, se puede detener la imagen en la pantalla (o preparar unas copias impresas para tal fin) y comparar los ángulos utilizando una pajita doblada o cualquier artefacto similar. Posteriormente, las tareas pueden evolucionar de la misma manera que para magnitudes como la longitud o la masa, incluyendo situaciones de cálculo de medidas, de construcción, de necesidad de unidades estándar, etc. La secuencia completa podría desembocar, según la edad del alumnado, en la fabricación de un transportador de ángulos (Wilson y Adams, 1992). Por otro lado, en educación primaria, uno de los primeros usos que se puede hacer de Geogebra es el que hemos mostrado; es decir, realizar medidas e identificar objetos matemáticos en imágenes tomadas de la realidad (o de la ficción).

Al fin y al cabo, hemos de tener claro que *Blaze y los Monster Machines* no deja de ser una serie de entretenimiento. Esa función parece cumplirla con creces, puesto que se sigue emitiendo y hay nuevas temporadas en proyecto. En cuanto al contenido científico-matemático que se pone en juego, desde el momento en que los protagonistas son coches que hablan, cualquier argumento podría ser válido, sin más límite que nuestra imaginación. ¿O es que acaso la lata de judías que permite elevar a Starlet no puede ser una “lata de judías para coches”? Como hemos dicho anteriormente, lo interesante son las discusiones que pueden generarse al respecto y mejorar nuestra “mirada matemática”.

Referencias

Beltrán-Pellicer, P. (2017a). Un equipo matemático para resolver problemas. *EDMA0-6: Educación Matemática en la Infancia, 6*(1), 75-81.

Beltrán-Pellicer, P. (2017b). Análisis inicial de Peg+Gato y su tratamiento de la medida. *EDMA0-6: Educación Matemática en la Infancia, 6*(2), 72-79.

Borkin, J. y Martin, E. (2014-actualidad). *Blaze y los Monster Machines*. [Serie de TV]. Estados Unidos: Nickelodeon.

Chamorro, M. C. (Coord.) (2005). *Didáctica de las matemáticas para educación infantil*. Madrid: Pearson Educación.

Chamorro, M. C. y Belmonte, J. M. (1988). *El problema de la medida*. Madrid: Síntesis.

Clements, D. H. y Burns, B. A. (2000). Students' development of strategies for turn and angle measure. *Educational Studies in Mathematics, 41*(1), 31-45.

Clements, D. H., Sarama, J. y DiBiase, A. M. (Eds.). (2003). *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. Routledge.

Escolano, R. y Gairín, J. M. (2005). Modelos de medida para la enseñanza del número racional en Educación Primaria. *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 1*, 17-35.

Gifford, C., Walsh V. y Weiner, E. (2000-2014). *Dora, la exploradora*. [Serie de TV]. Estados Unidos: Nickelodeon.

Godino, J. D., Batanero, C. y Roa, R. (2002). Medida de magnitudes y su didáctica para maestros. En J. D. Godino (Ed.), *Matemáticas y su didáctica para maestros*. Granada: Universidad de Granada.

Kim, S. y Smith, M. T. (2010-2015). *Equipo Umizoomi.* [Serie de TV]. Estados Unidos: Nickelodeon.

Lehrer, R., Jenkins, M. y Osana, H. (1998). Longitudinal study of children's reasoning about space and geometry. In R. Lehrer, & D. Chazan (Eds.), *Designing learning environments for developing understanding of geometry and space* (pp. 137–167). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Oaxley, J. y Aronson, B. (2013-actualidad). *Peg+Gato*. [Serie de TV]. Estados Unidos: PBS.

Mitchelmore, M. C. y White, P. (1998). Development of angle concepts: A framework for research. *Mathematics Education Research Journal, 10*(3), 4–27.

Mitchelmore, M. y White, P. (2000). Development of angle concepts by progressive abstraction and generalization. *Educational Studies in Mathematics, 41*(3), 209–238.

Sorando, J. M. (2007). Gazapos matemáticos en el cine y en la televisión. *Suma, 55*, 117-125.

Stem concepts (s. f.) En *Blaze and the Monster Machines Wiki*. Recuperado de http://blaze-and-the-monster-machines.wikia.com/wiki/STEM_Concepts.

Wilson, P. S. y Adams, V. M. (1992). A dynamic way to teach angle and angle measure. *The Arithmetic Teacher, 39*(5), 6-13.

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://www.tierradenumeros.com
Email: pbeltran@unizar.es