

www.fisem.org/web/union
<http://www.revistaunion.org>

Análisis del conteo como contenido matemático en un episodio de dibujos animados para educación infantil

Pablo Beltrán-Pellicer, Alberto Arnal-Bailera, José M. Muñoz-Escolano

Fecha de recepción: 11/12/2017
 Fecha de aceptación: 23/01/2018

<p>Resumen</p>	<p>Si bien la mayoría de los trabajos existentes sobre la utilización de series y películas en educación matemática se centran en la etapa secundaria, es evidente que también tiene su aplicación en infantil y primaria. Este recurso pone en juego objetos matemáticos en situaciones cotidianas o imaginables por el alumnado que permiten mejorar la idoneidad de los procesos de aprendizaje. Ahora bien, los docentes deben ser competentes para identificar estos objetos, así como su intencionalidad y su significado. En este estudio, utilizamos herramientas del Enfoque Ontosemiótico para ilustrar un análisis de un episodio de una serie de dibujos animados infantiles (3-6 años) en torno al conteo. Palabras clave: dibujos animados, educación matemática, educación en la primera infancia.</p>
<p>Abstract</p>	<p>While most of the existing work on the use of series and movies in mathematics education focuses on the secondary stage, it is evident that it also has its application in children and primary education. This resource puts into play mathematical objects in everyday or imaginable situations by the students, allowing to improve the suitability of the learning processes. Now, teachers must be competent to identify these objects, as well as their intentionality and meaning. In this study, we use tools from the Onto-semiotic Approach to illustrate an analysis of an episode of a series of children's cartoons (3-6 years) around counting. Keywords: animated cartoons, mathematics education, early-childhood education.</p>
<p>Resumo</p>	<p>Embora a maior parte do trabalho existente sobre o uso de séries e filmes em educação matemática se centre no estágio secundário, é evidente que também tem sua aplicação em crianças e educação primária. Esse recurso coloca em prática objetos matemáticos em situações cotidianas ou imaginários pelos alunos, permitindo melhorar a adequação dos processos de aprendizagem. Agora, os professores devem ser competentes para identificar esses objetos, bem como sua intencionalidade e significado. Neste estudo, usamos ferramentas da Abordagem Ontosemiótica para ilustrar a análise de um episódio de uma série de desenhos animados de crianças (3-6 anos) em torno da contagem. Palavras-chave: Desenhos animados, educação matemática, educação infantil.</p>

1. Introducción

La ficción audiovisual posee un lenguaje propio, el cinematográfico, que por su capacidad expresiva ha sido objeto de interés de docentes e investigadores. Largometrajes y series conforman un recurso didáctico ampliamente utilizado en las aulas para la enseñanza y el aprendizaje de diferentes campos. En general, puede decirse que estamos ante un recurso sobre el que se han elaborado diversas propuestas para el aula y que resulta accesible al profesorado, con alta disponibilidad y que, a priori, es atractivo y motivador para los alumnos. En el ámbito de la educación matemática existe cierta tradición que pone de relevancia la relación entre cine y matemáticas y, como veremos, la mayoría de estas propuestas están centradas en la etapa secundaria. Es habitual que las actividades se elaboren en torno al visionado de fragmentos breves, para aprovechar al máximo el tiempo lectivo disponible,

No obstante, el empleo de este recurso dista en muchas ocasiones de ser el óptimo. En este sentido, Hobbs (2006, pp. 40-44) enumera hasta siete formas no adecuadas de utilización del vídeo en el aula:

1. No tener un objetivo instruccional bien definido.
2. No utilizar la pausa, el rebobinado y no volver a visionar el material.
3. Que el docente se tome las proyecciones como tiempo de descanso o para preparar otras cosas.
4. Que el docente desconecte mentalmente en las proyecciones.
5. El docente utiliza las proyecciones como una recompensa para su alumnado.
6. El docente emplea este recurso únicamente para captar la atención del alumnado.
7. El docente utiliza el vídeo como una forma de regular el comportamiento del alumnado.

Teniendo en cuenta estos puntos, una secuencia adecuada para educación infantil podría partir del visionado de un breve episodio o fragmento que movilizara cierto contenido matemático, como algunas técnicas de recuento. Posteriormente, se discutirían en asamblea, de forma guiada por el docente, ciertos aspectos de ese contenido: «¿hasta qué número han contado?», «¿cómo lo han hecho? ¿sabemos nosotros?». Resulta natural también volver a ver el vídeo, detenerlo y preguntarse si los personajes han realizado bien el recuento (a veces hay gazapos), o contar otros objetos que aparezcan. Ahora bien, de forma previa a plantear la actividad, interesa analizar la relevancia epistémica de los fragmentos que se vayan a visionar. Es decir, tener claras las prácticas, objetos y procesos matemáticos que se ponen en juego, y diseñar las tareas para alinearse con dichos elementos.

Por otro lado, entre los 3 y 5 años, los dibujos animados constituyen un medio preferencial para el acceso a la cultura, como objeto de construcción social, por parte de los niños (Sevillano, de la Torre, & Carreras, 2015). Es interesante, por tanto, preguntarse por las matemáticas que transmiten, en su sentido más amplio, ya que los significados personales y creencias que vayan adquiriendo los niños se verán influidos por la manera en que estas son presentadas.

En estudios previos sobre la utilización de fragmentos de dibujos animados (Beltrán-Pellicer, 2017; Beltrán-Pellicer, Arnal-Bailera, & Muñoz-Escalano, 2017a, 2017b) nos hemos interesado por este tipo producciones orientadas al público de infantil y de primaria, emitidas en canales de entretenimiento, pero con cierta intencionalidad didáctica. En dichos trabajos se analizan fragmentos de *Equipo Umizoomi*, que tiene entre su equipo de asesores pedagógicos a investigadores en educación matemática como English y Ginsburg, y de *Dora, la exploradora*, de los mismos productores.

En este trabajo utilizamos herramientas teóricas propias de enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos (EOS) (Font, Godino & Gallardo, 2013; Godino, Batanero, & Font, 2007) para identificar los sistemas de prácticas y revelar la naturaleza de los objetos matemáticos que emergen en un episodio de la popular serie de dibujos animados *Peppa Pig* (Baker & Astley, 2004-2017).

2. Antecedentes, marco teórico y objetivo

Los antecedentes han de buscarse, en primer lugar, en los esfuerzos de docentes e investigadores en establecer una relación entre cine y matemáticas más allá de lo anecdótico. Son ejemplos claros de ello los libros y artículos de Población (2006), Polster & Ross (2012), Reinhold (1997) o Sorando (2014). Así mismo, varios de estos autores indagan en las posibilidades aplicaciones de esta relación en el aula de matemáticas, sugiriendo actividades, principalmente, en torno a la utilización de fragmentos seleccionados (Martín & Martín, 2009; Raga, Muedra, & Requena, 2009; Sorando, 2004). De esta forma, al tratarse de un recurso explotado por el profesorado, principalmente en secundaria, es natural preguntarse por la naturaleza y por la idoneidad didáctica de tales propuestas (Beltrán-Pellicer, 2015; Beltrán-Pellicer & Asti, 2014).

En el ámbito de la educación infantil, Población (2014) señala que en las series y películas de dibujos animados también hay abundancia de referencias matemáticas y que, aunque puedan resultar simples, muestran las matemáticas como una actividad útil en situaciones cotidianas.

Como hemos mencionado, recientemente hemos analizado episodios de dibujos animados (Beltrán-Pellicer, 2017; Beltrán-Pellicer, et al., 2017a, 2017b) con la mirada puesta en los futuros profesores de educación infantil y primaria. Con el objetivo de describir el contenido matemático, analizamos los objetos matemáticos primarios desde la perspectiva del Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos (EOS) (Godino, Batanero, & Font, 2007), dentro del modelo general de conocimientos y competencias didáctico-matemáticas que propone para la formación de profesorado (Godino, Batanero, Font, & Giacomone, 2016).

El objetivo del trabajo desarrollado en este artículo es mostrar la aplicación de las herramientas teóricas de análisis del EOS (configuración ontosemiótica) sobre un fragmento de un episodio de dibujos animados orientado al entretenimiento, pero con

contenido matemático. Tal análisis, a su vez, persigue una doble finalidad. Por un lado, ejemplificar formalmente este tipo de descripción epistémica, como base para el diseño de procesos de enseñanza-aprendizaje y, por otro lado, abre una línea de investigación al poder ser considerado como un instrumento en la formación didáctico-matemática de maestros.

3. Metodología

La metodología es de carácter cualitativo e interpretativo, centrada en el entendimiento de los significados involucrados en el proceso de estudio (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010). Como hemos mencionado anteriormente, en este artículo nos centramos en el análisis de un episodio de una serie infantil orientada al entretenimiento, por lo que hemos seleccionado la serie de dibujos *Peppa Pig*. Se trata de una serie muy popular entre el público infantil, que comenzó a emitirse en 2004 y que, todavía en 2017, sigue estando de plena actualidad. La protagonista de la serie es Peppa, una cerdita con rasgos antropomorfos que vive con su familia, compuesta por sus padres y su hermano pequeño George. Muchos episodios se desarrollan en la casa familiar o en escenarios cotidianos, como el supermercado, la escuela, etc.

Para llevar a cabo la interpretación del episodio de dibujos animados vamos a aplicar la herramienta de configuración ontosemiótica de prácticas, objetos y significados, como se recoge en el trabajo de Giacomone, Godino, Wilhelmi, & Blanco (2016).

4. Resultados y discusión: análisis de un episodio

A continuación, se analiza el episodio titulado *Números* (tercera temporada de *Peppa Pig*, episodio 25), identificando los tipos de prácticas matemáticas, los objetos y los significados correspondientes (un análisis completo incluiría también una identificación de los procesos) que van apareciendo a lo largo de sus escasos 4 minutos de duración. La descomposición del episodio en unidades de análisis (situaciones) en función de la narrativa, y que se concreta en los cambios de contexto o escenario, puede interpretarse como una sucesión de configuraciones ontosemióticas, en las que diversos objetos matemáticos se articulan por medio de sus representaciones ostensivas.

En las transcripciones, denotaremos los números con palabras cuando se pronuncien verbalmente en el episodio, reservando los símbolos numéricos cuando estos aparezcan escritos.

4.1. Situación inicial

El episodio se desarrolla en la escuela de Peppa, lo que justifica desde el punto de vista narrativo el tratamiento tan explícito de los números que se hace en él. Hemos de tener presente que *Peppa Pig* es una serie cuyo principal objetivo es el de

entretener, y no posee, por ejemplo, esa intencionalidad didáctica que se aprecia en *Equipo Umizoomi* o *Dora, la exploradora*. Es en los primeros instantes (0:22-0:35), cuando el narrador nos introduce el contexto en el que se va a desarrollar la acción, la escuela de Peppa:

NARRADOR: Hoy es día de escuela para Peppa y sus amigos.

MADAME GAZELLE: Buenos días niños. Hoy dedicaremos la clase a aprender los números. ¿Alguien me puede decir para qué sirven los números?

PEPPA: Los números son para contar.

MADAME GAZELLE: Sí, Peppa.

La primera pregunta que lanza Madame Gazelle, la maestra de Peppa, no es en absoluto inocente. Está preguntado por la utilidad de los números, a lo que Peppa responde, simplemente, que sirven para contar. A pesar de que la maestra da por buena la respuesta, la realidad es bien distinta, pues los números no se utilizan únicamente para efectuar recuentos de cardinales o indicar ordinales. Así, por ejemplo, también se utilizan para medir o para codificar (Cid, Godino, & Batanero, 2003). Por el contexto y al público al que va dirigido el capítulo (niños menores de 6 años), también se asume que los números a los que se refiere Madame Gazelle son números naturales o enteros positivos.

Después de esta situación inicial, se suceden una serie de tres situaciones alrededor del concepto de número.

4.2. Descomposición en unidades de análisis (situaciones-problema)

La situación 1 comienza inmediatamente después de la presentación del contexto del episodio y del tema central del mismo (0:36-1:24). Se trata, en realidad, tres situaciones de recitado de la secuencia numérica, que no conllevan ningún significado ni como cardinal ni como ordinal, aunque en lugar de recitar, en los diálogos se emplee el verbo contar. Así, se recita del 1 al 4, del 1 al 7 y, finalmente, del 8 al 10. Sí que se aprecia, al final de esta situación, el principio de correspondencia uno a uno, cuando la maestra señala la grafía de los números 8, 9 y 10 conforme los van recitando:

MADAME GAZELLE: ¿A quién le gustaría contar un poco? A ver, tú, Pedro.

PEDRO: Uno, dos, tres, cuatro.

NARRADOR: Pedro ha contado hasta cuatro.

MADAME GAZELLE: Muy bien, Pedro, ¿alguien sabe contar hasta más de cuatro?

REBECCA: Yo, yo, yo. Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete.

NARRADOR: Rebeca ha contado hasta siete.

MADAME GAZELLE: Excelente, Rebecca.

CANDY: ¡Madame Gazelle!

MADAME GAZELLE: Excelente, Rebecca. Dime, Candy

CANDY: Mi mamá sabe contar hasta diez.

TODOS: ¡Hala!

MADAME GAZELLE: (Mientras señala los números 8, 9 y 10 en una pizarra)
Bien, después del siete, van el ocho, el nueve y el diez.
TODOS: Ocho, nueve, diez.

Además del lenguaje verbal, los números aparecen representados en la grafía indo-arábica sobre la pizarra del aula. La Figura 1 muestra esta pizarra y, en la esquina superior derecha, también se aprecian otros números.



Figura 1. Situación de recitado, correspondencia uno a uno.
Fuente: *Peppa Pig, Números (3x25)* (Baker & Astley, 2004-2017).

Además del lenguaje verbal, los números aparecen representados en la grafía indo-arábica sobre la pizarra del aula. La Figura 1 muestra esta pizarra y, en la esquina superior derecha, también se aprecian otros números.

Cuando suena el timbre del recreo, los alumnos salen a jugar. Peppa y dos amigas se ponen a jugar a la comba y, tras haber saltado unas cuantas veces a la comba, cantando una canción, da comienzo la situación 2 (1:52-2:14). El momento exacto es cuando uno de los personajes (Zoe) propone ver quién salta más veces:

ZOE: Tengo una idea, vamos a ver quién salta más veces seguidas sin parar.
REBECCA: Me pido contar.
(Peppa salta 5, Susy 8 y Zoe 10, mientras Rebecca recita la secuencia de uno hasta diez)
REBECCA: ¡Ha ganado Zoe!

Aquí se aprecia un significado más rico de los números. Ya no es un simple recitado, pues están asignando números a los cardinales de los conjuntos de los saltos realizados hasta un momento dado por cada personaje. Como realizan los saltos a la vez, es más difícil apreciar el significado de cardinalidad de los números, ya que basta con observar quién termina el último. En la escena, vuelve a observarse con claridad el principio de correspondencia uno a uno, pues los personajes nombran el número justo en el momento de realizar el salto.

La situación 3 (2:14-2:53) comienza cuando entra el personaje llamado Pedro en escena con un hula hoop. Le invitan a saltar a la comba, pero Pedro prefiere jugar

al hula hoop. Así que, en lugar de contar saltos, cuentan vueltas del aro del hula hoop, que complica la aplicación del principio de correspondencia, al no poder distinguir claramente cuándo termina una vuelta y empieza la siguiente. Sin embargo, la situación 3 se diferencia de la anterior en que antes de contar, Pedro realiza una estimación del número de saltos que cree que puede alcanzar. Como piensa que se le da muy bien, lo indica con un número exageradamente grande (un millón), y luego le añade tres. En este punto, se aprecia cierto conocimiento de formación de las palabras que determinan números de más de dos cifras en el sistema decimal y un indicio de que el proceso de contar no tiene fin:

SUSY: ¿Cuántas veces lo puedes hacer sin que se caiga?

PEDRO: Creo que un millón... y tres.

PEPPA: Hala, cuántas veces

ZOE: Empieza, vamos a contar.

TODAS: (Conforme salta Pedro) Una, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho.

ZOE: Has hecho ocho.

El principio de correspondencia uno a uno se pone a prueba en la situación 4 (2:53-3:09), que comienza cuando entra en escena Emily, personaje caracterizado como un elefante, que baila el hula hoop con la trompa. Las vueltas, en este caso, son mucho más rápidas que las de Pedro y resulta complicado asignar un número a cada una:

ZOE: Yo creo que han sido como unas... ¡cien veces! (son 5 o 6 veces en realidad)

A continuación, nos encontramos con la situación 5 (3:09-3:35). George, el hermano pequeño de Peppa, quiere jugar al juego tradicional de la pídola (una variante), en el que uno de los participantes salta apoyando las manos sobre la espalda de otro, el cual está doblado sobre sí mismo hacia delante. Los saltos se realizan sobre una cuadrícula de rayuela, como se aprecia en las Figuras 2 y 3, haciendo corresponder cada salto con el número correspondiente, mientras los van recitando (uno, dos, tres, ..., diez).



Figura 2. Escena del juego de la pídola, antes de comenzar a saltar. Fuente: *Peppa Pig, Números (3x25)* (Baker & Astley, 2004-2017).

Resulta curioso el hecho de que la representación de los números sobre la rayuela (Figura 1), sea diferente a la que se observa cuando George está saltando (Figura 2). Así, cuando se puede observar la rayuela entera en la pantalla, los números siguen un orden secuencial, pero no una línea recta. En cambio, los saltos de George se producen sobre una suerte de recta numérica.



Figura 3. Escena del juego de la pídola, George saltando. Fuente: *Peppa Pig, Números (3x25)* (Baker & Astley, 2004-2017).

La sexta, y última, de las situaciones, tiene lugar cuando regresan al aula (3:40-4:46) e informan a la maestra de que ya saben contar, pero solo cuando están jugando. En realidad, antes del recreo no estaban contando, solamente recitando. Durante el recreo han sido capaces de contar colecciones de diferentes objetos: saltos a la comba, vueltas de hula hoop y saltos de pídola:

PEPPA: Madame Gazelle. Ya sabemos todos contar hasta diez.

MADAME GAZELLE: Estupendo

PEDRO: Pero nos sale bien si contamos jugando.

MADAME GAZELLE: Richard, Edmond, por favor, traed la cuerda de saltar super larga.

A continuación, entra el padre de Peppa, Papá Pig, que venía a recogerla, y la profesora le invita a saltar a la comba. En la escena se observa cómo cuentan hasta 10 mientras dan saltos y, con cada salto, se incorpora un nuevo personaje a la comba y aparece la grafía del número por pantalla (Figura 4). Como reflejaremos en la configuración ontosemiótica, la riqueza en representaciones de esta situación es especial, pues tenemos:

- Un conjunto, los personajes que hay en cada momento saltando a la comba.
- Otro conjunto, los saltos que lleva realizados Papá Pig.
- La grafía del número que expresa la cardinalidad de los conjuntos que se han formado hasta un momento dado.
- Cada palabra numérica se canta cada vez que se incorpora alguien y se da un nuevo salto (uno, dos, tres, etc.).
- La pizarra de clase con la secuencia simbólica del 1 al 10.
- Los cristales de las ventanas de clase con la secuencia simbólica del 1 al 9.



Figura 4. Significado del número como ordinal y como cardinal. Fuente: *Peppa Pig, Números (3x25)* (Baker & Astley, 2004-2017).

La situación termina volviendo a poner en juego números muy grandes (100):

MADAME GAZELLE: ¿Qué pasa, estás muy cansado?

PAPÁ PIG: Qué va, estoy bien. Podría seguir hasta cien.

MADAME GAZELLE: ¡Buena idea, Papá Pig! Venga, a saltar hasta cien.

PAPÁ PIG: No, mejor hasta veinte.

MADAME GAZELLE: Muy bien, solo hasta veinte.

TODOS: (Mientras toca Madame Gazelle la guitarra y salta Papá Pig) ¡Once!
¡Doce!

4.3. Configuraciones epistémicas de objetos y significados

En cada una de estas situaciones se ponen en marcha diversos sistemas de prácticas operativas y discursivas (recitado, cálculo de cardinales, comparación de cardinales, etc.) de las que emergen diferentes objetos matemáticos y significados. De acuerdo con la ontología propia del EOS (Godino, et al., 2007), estos objetos se clasifican en: lenguajes, conceptos, procedimientos, proposiciones y argumentos. La peculiaridad de aplicar este tipo de análisis sobre fragmentos de un episodio de dibujos animados es que las representaciones de estos objetos, esto es, su faceta ostensiva, se articula dentro del hilo narrativo de la acción.

De esta forma, en la Tabla 1 desglosamos la configuración epistémica (CE) de cada una de las situaciones con contenido matemático que se identifican a lo largo del episodio. Los objetos matemáticos no han de verse como entidades aisladas, sino que sobre ellos actúan funciones semióticas, dotándoles de significación. Así, en el caso que nos ocupa, la faceta ostensiva de todos ellos la conforman las representaciones (lenguaje verbal, gráfico, simbólico, etc.) que se observan en cada situación.

Un aspecto que diferencia esta serie de dibujos animados de las que hemos analizado en anteriores trabajos (*Equipo Umizoomi* y *Dora, la exploradora*) es que en *Peppa Pig* la acción no se detiene para que los personajes, rompiendo la cuarta pared, se dirijan a los espectadores para preguntarles por la solución a un

determinado problema. En *Peppa Pig*, en cambio, tenemos la figura del narrador, que únicamente aparece en momentos muy concretos, ayudando a contextualizar la historia (p. ej., «hoy es día de escuela») y acercando el lenguaje a la narrativa propia de los cuentos infantiles.

CE	Objetos	Uso e intencionalidad de las prácticas
1	<p><i>Lenguajes:</i> verbal (palabras numéricas), simbólico (grafía de los números, en la pizarra de clase).</p> <p><i>Conceptos:</i> número (sin significado).</p> <p><i>Procedimientos:</i> recitado de la secuencia numérica.</p>	Recitar la secuencia numérica del 1 al 4, del 1 al 7 y del 8 al 10.
2	<p><i>Lenguajes:</i> verbal (palabras numéricas), visual (saltos de comba).</p> <p><i>Conceptos:</i> número (cardinal).</p> <p><i>Procedimientos:</i> técnica de recuento recitando la secuencia numérica a la vez que se produce un nuevo salto. El cardinal del conjunto es el último número recitado (implícito, no se enfatiza pronunciando de nuevo la última palabra).</p> <p><i>Proposiciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Para ver quién salta más a la comba se pueden calcular los cardinales de los conjuntos de saltos de forma simultánea. - El cardinal es mayor si la palabra se pronuncia más tarde en el recitado de la secuencia numérica. <p><i>Argumentos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Porque si la palabra que denota el último elemento del conjunto se pronuncia más tarde, el cardinal de ese conjunto es mayor que el del primero. 	Ver quién salta más a la comba.
3	<p><i>Lenguajes:</i> verbal (palabras numéricas), visual (vueltas de hula hoop).</p> <p><i>Conceptos:</i> número (cardinal).</p> <p><i>Procedimientos:</i> técnica de recuento recitando la secuencia numérica a la vez que se produce una nueva vuelta. El cardinal del conjunto es el último número recitado.</p> <p><i>Proposiciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Las expresiones «un millón» o «un millón y tres» sirven para denotar cardinales inimaginablemente grandes de colecciones de objetos. <p><i>Argumentos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Porque la expresión «un millón» aparecería mucho más tarde en la secuencia numérica (implícito, no se justifica expresamente). 	Contar cuántas vueltas puede dar Pedro al hula hoop.
4	<p><i>Lenguajes:</i> verbal (palabras numéricas), visual (vueltas de hula hoop).</p> <p><i>Conceptos:</i> número (cardinal).</p> <p><i>Proposiciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - La expresión «cien veces» sirve para denotar cardinales de conjuntos grandes que no podemos contar directamente mediante la correspondencia uno a uno. - No se puede contar de forma exacta si no se puede establecer una correspondencia uno a uno con las vueltas del aro. <p><i>Argumentos:</i> porque no da tiempo a recitar la palabra que determina el número correspondiente cada vez.</p>	Contar cuántas vueltas puede dar Emily al hula hoop.
5	<p><i>Lenguajes:</i> verbal (palabras numéricas), visual (saltos), simbólico (grafía de los números en la rayuela).</p> <p><i>Conceptos:</i> número (cardinal), recta numérica.</p>	Contar el número de saltos de pídola que da George.

	<p><i>Procedimientos:</i> técnica de recuento recitando la secuencia numérica a la vez que se produce un nuevo salto y se señala la grafía del número correspondiente. El cardinal del conjunto es el último número que se recita o que aparece escrito (implícito, no se enfatiza pronunciando de nuevo la última palabra).</p>	
6	<p><i>Lenguajes:</i> verbal (palabras numéricas), visual (saltos y personajes saltando en cada momento), simbólico (grafía de los números en la pantalla, en la pizarra y en la pared). <i>Concepto:</i> número (cardinal), siguiente. <i>Procedimientos:</i> técnica de recuento recitando la secuencia numérica a la vez que se produce un nuevo salto, se incorpora un nuevo elemento al conjunto de personajes saltando y se señala la grafía del número correspondiente. El cardinal del conjunto es el último número que se recita o que aparece escrito (implícito, no se enfatiza pronunciando de nuevo la última palabra). <i>Proposiciones:</i> - La siguiente palabra en la secuencia numérica denota el cardinal de un nuevo conjunto formado por los elementos del primer conjunto y un nuevo elemento más. - La palabra numérica «cien» sirve para denotar cardinales grandes de colecciones de objetos. - El número 20 es un número menor que el número 100. <i>Argumentos:</i> - Porque la aplicación del principio de correspondencia uno a uno implica añadir un elemento al conjunto a la vez que se pronuncia la siguiente palabra de la secuencia numérica. - Porque los niños son capaces de recitar hasta el 20 y no hasta el 100.</p>	<p>Demostrar a la maestra que saben contar cuando juegan saltando 10 veces a la comba.</p>

Tabla 1. Configuraciones epistémicas (CE) de objetos y significados del episodio completo.

5. Conclusiones

Al principio del episodio, la maestra emplea la palabra «contar» para referirse exclusivamente al recitado de la secuencia numérica. Como apuntan diversos autores (Cid, Godino, & Batanero, 2003; Godino, Font, Wilhelmi, & Arreche, 2009), el número natural se construye alrededor de su significado como cardinal y ordinal, y para ello no basta con recitar. La sucesión de situaciones, descritas a partir de sus configuraciones epistémicas, pone de relevancia que, al menos, se añade el significado de cardinal a partir del recuento de diferentes colecciones de objetos, relacionándolo con diversas representaciones (lenguaje verbal, gráfico, simbólico). Este proceso de significación, a lo largo del episodio, permite hablar de una idoneidad epistémica media-alta, considerando los indicadores de Godino (2013), donde se señala la importancia de implicar diversas representaciones de un mismo objeto matemático y de articular los significados parciales en el seno de un proceso formativo.

Ahora bien, el análisis revela que no se enfatiza lo suficiente la obtención del cardinal, ya que no se repite la palabra que denota al último elemento de cada conjunto en los recuentos. Por otro lado, en alguna de las situaciones, no es posible aplicar fácilmente el principio de correspondencia uno a uno entre las palabras de la

secuencia numérica y los objetos a contar. Es el caso de las vueltas de hula hoop, donde resulta complicado discernir cuándo acaba una vuelta y cuándo empieza otra.

El docente que planee utilizar este fragmento (o uno similar) deberá tener en cuenta estos aspectos para maximizar la idoneidad del proceso de enseñanza-aprendizaje que diseñe en torno a él y, de esta forma, evitar la utilización no-óptima de este recurso (Hobbs, 2006). Por ejemplo, después de haber visto una vez el episodio, se puede detener la proyección para hacer hincapié en el cálculo de cardinales.

Agradecimientos

Este trabajo se ha desarrollado dentro de los proyectos MINECO EDU2016-74848-P y EDU2015-65378-P subvencionados por FEDER, AEI; y en el grupo «S119- Investigación en Educación Matemática» financiado por el Gobierno de Aragón y el Fondo Social Europeo.

Bibliografía

- Baker, M., & Astley, N. (2004-2017). Peppa Pig. [Serie de TV]. Reino Unido: Astley Baker Davies Ltd. / Contender Group / Entertainment One.
- Beltrán-Pellicer, P. (2015). *Series y largometrajes como recurso didáctico en matemáticas en educación secundaria*. Tesis doctoral. UNED.
- Beltrán-Pellicer, P. (2017). Un equipo matemático para resolver problemas. *EDMA0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 6(1), 75-81.
- Beltrán-Pellicer, P., Arnal-Bailera, A., & Muñoz-Escolano, J. M. (2017a). 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, & M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*. Disponible en, <http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html>
- Beltrán-Pellicer, P., Arnal-Bailera, A., & Muñoz-Escolano, J.M. (2017b). Reconocer prácticas, objetos, y procesos matemáticos al seleccionar dibujos animados para el aula de infantil y primaria. En E. López-Meneses, D. Cobos, A. H. Martín; L. Molina-García & A. Jaén (Eds.) *INNOVAGOGÍA 2016. Libro de Actas de III Congreso Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa*. AFOE Formación: Sevilla, ES. Disponible en, <http://www.innovagogia.es/>
- Beltrán-Pellicer, P., & Asti, A. (2014). Utilización didáctica del cine en Matemáticas. *Enseñanza y Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 32, 123–145.
- Cid, E., Godino, J. D., & Batanero, C. (2003). *Sistemas numéricos y su didáctica para maestros*. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática.

- Font, V., Godino, J. D., & Gallardo, J. (2013). The emergence of objects from mathematical practices. *Educational Studies in Mathematics*, 82, 97–124. DOI: 10.1007/s10649-012-9411-0.
- Giacomone, B., Godino, J. D., Wilhelmi, M. R., & Blanco, T. F. (2016). Reconocimiento de prácticas, objetos y procesos en la resolución de tareas matemáticas: una competencia del profesor de matemáticas. En C. Fernández, J. L. González, F. J. Ruiz, T. Fernández, & A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 275-284). Málaga: SEIEM.
- Godino, J. D. (2013). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 11, 111-132.
- Godino, J. D., Font, V., Wilhelmi, M. R., & Arreche, M. (2009). ¿Alguien sabe qué es el número? *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 19, 34-46.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39(1-2), 127–135.
- Godino, J. D., Batanero, C., Font, V., & Giacomone, B. (2016). Articulando conocimientos y competencias del profesor de matemáticas: el modelo CCDM. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández, & A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 285-294). Málaga: SEIEM.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Hobbs, R. (2006). Non-optimal uses of video in the classroom. *Learning, Media and Technology*, 31(1), 35-50.
- Martín, A., & Martín, M. (2009). El cine como recurso didáctico en el aula de matemáticas: La Habitación de Fermat. *Sigma*, 34, 91-106.
- Población, A. J. (2006). *Las Matemáticas en el Cine. Proyecto Sur de Ediciones*. Real Sociedad Matemática Española.
- Población, A. J. (2014). Cine y matemáticas: dibujos animados y matemáticas. *UNO. Revista de Didáctica de Las Matemáticas*, 66.
- Polster, B., & Ross, M. (2012). *Math Goes to the Movies*. Johns Hopkins University Press.
- Raga, M. C., Muedra, A., & Requena, J. (2009). *Matemáticas de cine*. Generalitat Valenciana.
- Reinhold, A. G. (1997). Math in the Movies. *Math Horizons*, 4(4), 9-12.
- Sevillano, M., de la Torre, S., & Carreras, C. (2015). El cine, recurso formativo. 18 años de investigación del grupo GIAD. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46.
- Sorando, J. M. (2004). Matemáticas... de cine. *SUMA*, 47, 125-131.

Sorando, J. M. (2014). *100 escenas de cine y TV para la clase de Matemáticas*. Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas.

Pablo Beltrán-Pellicer

Doctor en Innovación e Investigación en Didáctica por la Universidad Nacional de Educación a Distancia y Máster en Didáctica de la Matemática por la Universidad de Granada (España). Actualmente es profesor asociado en el área de Didáctica de la Matemática en la Universidad de Zaragoza (España) y profesor de secundaria y bachillerato. pbeltran@unizar.es

Alberto Arnal-Bailera

Profesor en la Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza, Área de didáctica de la matemática. Doctor en Didáctica de las Matemáticas, Universidad Autónoma de Barcelona (2013). Sus intereses de investigación se centran en el análisis de secuencias didácticas que introduzcan elementos innovadores en la enseñanza de las matemáticas. albarnal@unizar.es

José María Muñoz-Escolano

Licenciado en Matemáticas y Doctor por la Universidad de Zaragoza. Sus intereses de investigación se centran en la didáctica del número racional y la proporcionalidad, el análisis de recursos para la enseñanza de las matemáticas y la historia de la educación matemática. En la actualidad, trabaja como profesor Contratado Doctor interino en la Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza (España). jmescola@unizar.es

Autor para correspondencia:

Pablo Beltrán-Pellicer
Facultad de Educación. Universidad de Zaragoza.
C/ Pedro Cerbuna, 12. 50009, Zaragoza (España).
Teléfono: +34 876554812
e-Mail: pbeltran@unizar.es