

Numerales en Infantil. Ideas docentes sobre las representaciones numéricas

Luis Maya Jaramillo

Valentina Pérez Esperilla

(Universidad de Extremadura. España)

Fecha de recepción: 30 de julio de 2021

Fecha de aceptación: 08 de diciembre de 2021

Resumen

El presente trabajo muestra qué piensan docentes de educación infantil respecto a los diferentes elementos que condicionan la representación de los números. Muchos elementos como el tamaño, los colores asociados a la cifra, las formas donde se enmarcan o los temas asociados a los mismos aparecen en los dibujos numéricos que se presentan en los manuales de la etapa. Tras realizar un análisis de contenido de cuatro editoriales distintas, se encuentran diferentes características sobre las que se le consulta a más de un centenar de docentes. Con un diseño de investigación mixta, se presentan los resultados del estudio sobre ideas y opiniones que tienen los profesionales de Infantil respecto a la manera de presentar los números, y sobre los distintos condicionantes que tienen los dibujos numéricos. Los resultados de este estudio, tras el análisis de contenido y la valoración de los profesores, indican que las editoriales siguen líneas comunes en la presentación de los números, y que estas propuestas comunes son compartidas por los docentes.

Palabras clave

Números, Educación Infantil, Dibujos numéricos, Didáctica Matemática, Cifras

Title

Numerals in Infanatile. Teaching ideas about numerical representation

Abstract

This work shows what early childhood education teachers think about the different elements that condition the numbers's representation. Many elements such as size, the colors associated with the figure, the shapes where they are framed or the themes associated with them appear in the numerical drawings that are presented in the stage manuals. After conducting a content analysis of four different publishers, different characteristics were found on which more than a hundred teachers were consulted. It's a mixed research design, the results of the research on ideas and opinions that infant professional have regarding the way of presenting numbers and on the different conditioning factors that numerical drawings have are presented. The results, after the content analysis and the teachers's assessment indicate that the publishers follow common lines in the presentation of the numbers, and that these are supported and valued by the teachers.

Keywords

Nombres, Early chilhood Education, Numerical Drawings, Mathematical Didactis, Figures



1. Introducción

La didáctica matemática inicia el trabajo numérico en la etapa de educación infantil. El número, como concepto y como representación, generalmente ha sido ya utilizado por los alumnos que se inician en la escuela. Sin darse cuenta, el alumnado de infantil utiliza nociones numéricas muchas veces sin percatarse de ello; a diario usan los tiempos, practican con un cierto número de materiales, visualizan precios junto a sus familias, o emplean cantidades en sus cosas. Su uso casi siempre está relacionado con elementos del entorno. Generalmente, el trabajo numérico ocupa gran parte del trabajo matemático en infantil, seguido de los aspectos geométricos.

La didáctica de los números ha ido evolucionando según las diferentes corrientes psicológicas y pedagógicas imperantes en cada tiempo. Estas tendencias educativas han hecho que la enseñanza y el aprendizaje de la numeración se realice de una determinada manera o de otra; y las investigaciones han ido en esta línea; sin embargo, los elementos formales y de presentación de los números no ha sido una constante de estudio, pudiendo ser un condicionante del trabajo numeral. La investigación matemática de la etapa infantil ha cambiado y está creciendo (Alsina, 2020). Este autor indica que los estudios que priman sobre la Educación Infantil versan principalmente sobre formación docente, sobre enfoques didácticos concretos (con especial significación del concepto de números y del cálculo), y sobre los recursos para el trabajo en la etapa.

Dejando a un lado la metodología y los principios de los métodos con los que se suele trabajar en educación infantil, tras analizar diferentes editoriales se observa que los colores, el tamaño, las formas y la relación con el entorno al presentar los numerales son muy diversos. Las editoriales eligen distintos colores asociados a los números; también utilizan distintos temas relacionados con la numeración. Existe mayor homogeneidad en el tamaño de las representaciones. También es una tónica general que los números aparezcan progresivamente, y que cada manual los presente de formas diversas. Algunos métodos unen la presentación de los conceptos matemáticos a historias, a marcos espaciales, o utilizan determinadas estrategias (como poesías o canciones) para enseñar los números.

Por ello, en esta investigación se les consulta a docentes en activo y en formación sobre la importancia de estos condicionantes. Los resultados de este estudio indican que los profesionales tienen ciertas preferencias por determinados elementos, pero que generalmente no han sido conscientes ni han encontrado una línea común de trabajo y presentación para enseñar los números a los alumnos de tres a cinco años. Esta investigación se encuadra dentro de las propuestas que hacía Alsina (2019) en esta revista, proponiendo analizar la didáctica del número y sus contextos, y por otro lado animando a investigar todo lo que puede influir para el desarrollo numérico y para los procesos matemáticos de la etapa infantil.

2. Marco teórico

2.1. Un repaso por la didáctica del número en Educación Infantil

El mundo que nos rodea influye en el desarrollo y aprendizaje de los alumnos en la etapa de educación infantil. Antes de comenzar el colegio, el alumno tiene influencias culturales y sociales provenientes de sus familias y de su entorno; todo esto le permite elaborar habilidades cognitivas para un buen aprendizaje en su etapa escolar. El desarrollo matemático no se basa solamente en el trabajo de los números o las formas, sino que requiere de muchos más condicionantes. El aprendizaje de los

números es complejo, ya que se desarrolla un concepto abstracto construido a través de experiencias. Los números son aprendidos cuando el concepto es interiorizado a través de la práctica.

El concepto básico del número comienza a enseñarse desde la etapa de educación infantil. Según el Ana García (2014) el número es un signo o símbolo que manifiesta una cantidad, su enseñanza se realiza progresivamente y los alumnos deben tener claros conceptos previos como son la diferenciación y comparación de cantidades (más que, menos que, tan cómo) o la percepción de cantidades (poco, mucho, nada). Generalmente, esta idea se desarrolla en las aulas, iniciando el trabajo de expresión y escritura numérica en el segundo curso de la etapa.

Es importante clarificar que la utilización del número va asociada con dos conceptos; el primero es designar un orden, y por ello el numeral nos dicen si una unidad va primero o segundo; con ello podemos contar. Por otro lado, el uso numérico permite expresar una cantidad donde nos abre la puerta a saber el número de unidades con las que contamos, y todas sus relaciones. Estos dos conceptos se desarrollan de forma independiente pero relacionadas entre sí, por eso un alumno puede tener la capacidad de contar, llevando un orden, pero no puede entender el concepto de la resta como indica Esmeralda Figueiras (2013).

El trabajo de los números naturales, no suele ser tan natural. A muchos alumnos de educación infantil les resulta complicado la adquisición del número, a pesar que desde su nacimiento tienen relación con él, saben en qué número de casa viven, cuantos hermanos tienen... pero no tienen el concepto de número. Solemos nombrar a los números con el adjetivo natural, pero es contradictorio, ya que estos tienen mucha complejidad, y por ello los alumnos pueden presentar dificultades a la hora de pasar de representar el número o la cantidad con objetos cotidianos a representarlos con el símbolo o dibujo del número. Como indica Puig y Cerdán (1988), el acceso al número natural puede ir en dos líneas; por un lado el conteo y la expresión numérica sistemática trabajando un sentido numérico ordinal, y el aspecto de relación, de coordinación y de comparación que ahonda en los elementos cardinales de los números. La coordinación de ambos enfoques en la didáctica puede ayudar a un buen desarrollo numérico.

Generalmente, en educación infantil el aprendizaje matemático se relaciona constantemente con los elementos de la vida cotidiana, ya que son de fácil comprensión y explicación para los alumnos. La utilización de estos componentes hace que la didáctica matemática, y en especial la numérica, se desarrolle de forma dinámica. La utilización de situaciones y objetos cercanos al alumno ayuda, tanto en el aprendizaje numérico como en otros conocimientos matemáticos como la geometría o las proporciones. El uso de itinerarios educativos puede ser importante, como indica Alsina (2019)

El aprendizaje de los números ha seguido diferentes caminos. Es por ello que existen técnicas para facilitar su aprendizaje, y una de las más importante es el juego, según indica María Esperanza Delgado (2012). Afrontar el juego, en el aprendizaje numérico conlleva que el alumno se inicia en el trabajo sin saber qué está aprendiendo. Generalmente en el juego, el alumno modifica su actitud ante la dinámica, y al ver que falla inmediatamente busca otra alternativa para poder afrontar la situación. Ganar o perder no depende del maestro, sino que al resolver el juego aprenden el concepto por ellos mismos, lo que se puede denominar como validación. La toma de decisiones suele ir de la mano del docente, ya que, si el alumno muestra inseguridad a la hora de actuar ante un juego, el profesor ayuda a esta toma de decisiones según las posibilidades de cada alumno.

El aprendizaje numérico a través de cuentos también es importante; aunque se considera una parte del juego, su desarrollo establece vínculos entre lenguaje y matemáticas. Los cuentos se caracterizan



por ser muy perceptibles por los sentidos y esto conlleva un mejor aprendizaje para el alumno, ya que suele llamar mucho su atención. Esta técnica se caracteriza por ser repetitivo, lo cual permite recordar ciertas ideas. Muchos docentes en educación infantil crean cuentos para el aprendizaje de los dígitos; podemos encontrar colecciones como la de María Venezuela Góngora, que aporta un conjunto de doce cuentos donde los protagonistas son los números. Estos suelen tener la característica de crear una historia donde cada número es un personaje, del entrono y cuando el alumnado sale al exterior puede asociar el personaje del cuento con el concepto. Estudios previos en esta línea enfatizan la conexión entre ilustración y realidad. Valga como ejemplo que el concepto de unos y muchos o el de parte y todo son requisitos previos para el desarrollo numérico y estos están en muchas ilustraciones literarias. De Castro y Ramírez (2016) señalan que cualquier cuento puede servir para el trabajo matemático siempre que el docente lo vea como un medio para el desarrollo de determinados conceptos. El uso de canciones para el trabajo del número está dentro de esta tipología.

La gestión del trabajo numérico es parte importante de la labor docente. Otras técnicas que suelen ayudarles mucho es la de dibujar símbolos para desarrollar el conteo, o la utilización de los sonidos para ayudar al aprendizaje con el ritmo. Además, entre las técnicas utilizadas, destaca la relación de conceptos con movimientos; valga como ejemplo la relación del uno con levantar un dedo o levantar la mano. El recurso más utilizado en la didáctica y el desarrollo del número es la asociación entre dibujo y concepto. Las imágenes y los pictogramas son una parte muy importante a la hora de percibir el aprendizaje y la didáctica del número se ha valido de ello (De Castro, 2007).

2.2. Corrientes pedagógicas al servicio del trabajo numérico

Aunque el juego es de los medios más desarrollado en la didáctica infantil, muchas otras propuestas se utilizan en las aulas y éstas están condicionadas por los diferentes agentes del hecho educativo. Es complicado definir y asociar diferentes corrientes pedagógicas al aprendizaje infantil sin tener en cuenta los distintos elementos que intervienen en el proceso educativo: profesor, alumno y conocimientos. Muchos teóricos han estudiado este hecho (Houssaye, 1998; Saint Onge, 1997; Chamorro, 2005), y coinciden que la configuración del triángulo educativo puede ser diversa y que va a depender de muchos condicionantes. Por ello, son distintas las teorías del pensamiento y las investigaciones que han estudiado cómo se produce el aprendizaje numérico (Hernández, 2020; Rada, 2020). Principalmente, el aprendizaje en educación infantil se basa en el constructivismo, el cognitivismo y también, de manera residual, en el conductismo. Existen otros condicionantes que son importantes de valorar, como la formación y experiencia docente.

En muchas ocasiones, los docentes en infantil han trabajado los números usando cartulinas con las cifras y el número escrito; el alumno debía de asociar el número con la cantidad y organizar las cartulinas. Esta visión constructivista del aprendizaje numérico es muy dependiente del docente; como indica Yamile Medina Castañeda (2015), las matemáticas en el constructivismo necesitan que el docente aporte unas nociones para que el alumno cree un concepto. El proceso de enseñanza-aprendizaje de los números en matemáticas en educación infantil desde el constructivismo va de los conceptos más concretos a los más abstractos. Las creencias que tenga el docente influyen mucho a la hora de transmitir los conocimientos, ya que marcará su manera de enseñar. Esta visión de la construcción numérica se apoya en las ideas de Clements & Sarama (2014), donde hablando de trayectorias para el aprendizaje señalan que el trabajo realizado por los profesionales, unido a las tareas desarrolladas puede cambiar el transcurso del aprendizaje; es fundamental la correcta visión y fijación de los objetivos que se persiguen.

Existen diferencias importantes entre el completo desarrollo conceptual del número, con capacidad para desarrollarlos con sentido matemático, y los primeros acercamientos al número. La verbalización de las series numéricas es uno de los primeros procesos; la expresión se inicia siempre en el número uno, y su dicción generalmente va conectada, uniendo la pronunciación de los números de manera continua. Posteriormente serán capaces de comenzar a indicar los números desde cualquier cifra. Como señalan Castro et al (2013), el inicio del desarrollo numérico para contar y darle sentido puede seguir diferentes caminos, y puede ser fruto desde una correcta relación entre números y objetos hasta una mecanicidad que va evolucionando para llegar a contar. Este complejo desarrollo numérico no siempre se adquiere con los aspectos expresivos del número (Orton, 1990)

El avance en didáctica matemática en los últimos años ha sido importante; métodos como el ABN, Kumon o Montessori basan sus principios en corrientes mixtas. Yasmina María Ruiz Ahmed (2011) refiere que los conceptos anteriores que posee el alumno juegan un papel muy importante a la hora de aprender los números en matemáticas según la corriente cognitivista. Trabajar con dibujos, u otros elementos manipulativos donde los alumnos tendrán que responder organizando o agrupando en relación al número que indique el docente van en la línea cognitiva. Estos aprendizajes se desarrollan de forma intrínseca, y el docente desata la curiosidad a los alumnos para que ellos despierten el gusto por las matemáticas. Esta línea pedagógica suele ir asociado a actividades dinámicas y prácticas, incluyendo materiales manipulativos donde el alumno pueda experimentar con ellos.

En este avance metodológico y didáctico, es importante valorar el papel docente. Las diferentes áreas curriculares requieren de docentes que controlen los temas a trabajar; esta idea es aplicable a las distintas áreas que se trabajan, y por ello, también a las matemáticas. Esta idea se ha reflejado por teóricos como el “conocimiento didáctico del contenido” (Ball et col, 2008). En esta línea, los avances en didáctica han establecido modelos para reconocer el conocimiento y la formación matemática de los profesores, y cómo se relaciona con los aspectos didácticos. El modelo MTSK (Muñoz et col 2015) trata de analizar el conocimiento matemático, y su relación con el aprendizaje numérico en edades tempranas puede ser fundamental.

En este recorrido por la didáctica del número, es importante tener presente estudios como el de Rico, Castro y Romero (2000). Estos autores indican que las representaciones de los números pueden servir como estímulo en la construcción del concepto, además de permitir su expresión. Dentro del desarrollo cognitivo del número, indican que es importante que cualquier representación debe equilibrar el mundo de como lo representanta y lo que representa. Tradicionalmente, el dibujo de números ha estado basado en la secuencia de números sistema decimal en exclusividad limitando el desarrollo conceptual de otra tipología numérica. Cañellas & Rasetto (2013) analizaron cómo representaban los números el alumnado de cuatro y cinco años, descubriendo particularidades relacionadas con el concepto de número que tenían los alumnos, y poniendo de manifiesto que la grafía tradicional es el paso culmen del desarrollo numérico.

Otras corrientes psicopedagógicas han influido el trabajo numérico; según Judith García Fernández (2014) las ideas conductistas fueron de las primeras corrientes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y pretendían que dicho proceso se llevara a cabo mediante estímulo-respuesta, sin entender los conceptos, solo memorizándolos y posteriormente observar la conducta que presentaba el alumno. Generalmente, y en la etapa primaria podemos encontrar algunas prácticas numéricas en esta línea; las tablas de multiplicar se suelen enseñar con métodos conductistas, donde el docente expone las tablas y el alumno tiene que memorizarlas y posteriormente se analiza si el concepto es captado y perdura en el tiempo. La repetición reiterada de la secuencia numérica puede ir dentro de esta línea de trabajo.



Como se ha referenciado, el estudio pedagógico y didáctico ha sido explorado por muchos autores, pero los aspectos formales de la presentación numérica no tanto. Es por ello que se analizan los dibujos y presentaciones numéricas de distintas editoriales para enriquecer el marco básico de esta investigación.

2.3. Presentaciones numéricas. Análisis de cuatro editoriales

En el área de las matemáticas en infantil y, específicamente dentro del concepto de número, los procesos esenciales como contar, enumerar o medir son esenciales. Para ello es importante analizar cómo se presentan los números y cómo esta presentación establece relaciones entre diferentes elementos. El mundo visual es esencial, y el recurso más extendido son los dibujos del número los cuales representan un objeto o un concepto de manera que al mirarlo captes el significado. El mundo infantil está plagado de imágenes, y la didáctica numérica también.

En este apartado se presenta un análisis de contenido de cuatro editoriales trabajadas en la etapa infantil. Las variables analizadas en este análisis son: los colores que aparece con los números, el tamaño de los números, las formas asociadas al dibujo numérico y los temas a los que se asocia la presentación. El libro es un elemento fundamental en el trabajo escolar, tanto por ser el canalizador del trabajo como por ser el recurso graduado del contenido a trabajar (Fernández & Caballero, 2017)

Tras un análisis riguroso, no se han encontrado análisis semejantes de contenido versados en el número. Sí aparecen otros modelos de análisis del número en infantil que estudian los aspectos didácticos y metodológicos, profundizando en la tipología de actividades, organización de la presentación numérica, o el concepto numérico. Un ejemplo de este modelo de análisis fue el desarrollado por Salgado y Salinas (2009)

Editorial Número 1

La primera editorial establece un reparto diverso de números con colores, como se puede ver en la Figura 1. El rango de números presentados es del uno al seis, ya que es el contenido de segundo ciclo de educación infantil. Esta asociación se repite a lo largo de las diferentes páginas del manual. Respecto a los temas y elementos de la vida cotidiana, esta editorial relaciona los números con comidas, pelotas, muñecos y coches; son elementos con los que suele estar familiarizado el alumno, ya que cuando sale del aula estos objetos suelen aparecer muy asiduamente. Las figuras geométricas que se presentan con los números son círculos, cuadrados y rectángulos. Finalmente, respecto al tamaño de cómo aparecen los números, cada vez que aparecen los números son de distinto tamaño.

Número	Colores	Temas	Formas	Tamaño
Uno	Rojo	Comidas, Pelotas, Coches.	Círculos, Cuadrados, Rectángulos.	Mediano.
Dos	Verde			
Tres	Azul			
Cuatro	Amarillo			
Cinco	Naranja			
Seis	Morado			

Tabla 1. Análisis de la Editorial Número 1



Figura 1

Editorial Número 2

Esta editorial utiliza para la enseñanza de los números temas como las monedas, piruletas o puzzles; que se caracteriza por utilizar en su gran mayoría objetos con forma redondas. Relacionado con las formas, indicar que las figuras circulares citadas anteriormente se incluyen en cuadriláteros como el rectángulo o el cuadrado. De esta editorial destacan dos aspectos; el primero está relacionado con los colores, ya que usa tonos muy parecidos para los números dos, cuatro y seis (ver Figura 2). También es significativo que siempre que aparece el número se presenta con un tamaño grande.

Número	Colores	Temas	Formas	Tamaño
Uno	Naranja	Monedas, Piruletas, Puzles.	Círculos, Cilindros, Rectángulos, Cuadrados.	Grande.
Dos	Azul pastel			
Tres	Amarillo			
Cuatro	Azul cielo			
Cinco	Rojo			
Seis	Azul celeste			

Tabla 2. Análisis de la Editorial Número 2



Figura 2

Editorial Número 3

La editorial número tres presenta una diversidad de temas importantes. Los números se asocian a personas, animales, puzzles o partes del cuerpo. Es reseñable la diversidad de actividades de agrupamiento familiar o de filas de animales que van variando. Las formas geométricas presentes son círculos, rectángulos, cuadrados y triángulos, pero su aparición en los manuales no es fundamental y siempre que aparecen lo hacen de forma secundaria y acompañando algún icono de los antes mencionados. Los colores son muy diversos y fácilmente diferenciables, como se observa en la Figura 3. El tamaño de los números siempre es grande,



Número	Colores	Temas	Formas	Tamaño
Uno	Rosa	Personas, Animales, Puzles, Partes del cuerpo.	Círculos, Rectángulos, Cuadrados, Triángulos.	Grande.
Dos	Verde			
Tres	Azul			
Cuatro	Rojo			
Cinco	Amarillo			
Seis	Naranja			

Tabla 3. Análisis de la Editorial Número 3



Figura 3

Editorial Número 4

Esta editorial toma como temas recurrentes para la presentación de los números la ropa y los juguetes, elementos con los cuales los niños están muy familiarizados. Además, utiliza las regletas numéricas dibujadas formadas por rectángulos de diferentes tamaños y colores. El rectángulo, presente en las regletas, es el que más predomina en la presentación numérica. Aparecen también círculos relacionados con los botones de la ropa. Otras formas están menos presentes. Aunque el diseño metodológico es por talleres, estrechamente unidos a canciones o historias, la editorial utiliza colores diversos para presentar los números y son dibujados con un tamaño mediano.

Número	Colores	Temas	Formas	Tamaño
Uno	Amarillo	Ropas, Juguetes, Regletas.	Círculos, Cilindros, Rectángulos, Cuadrados.	Grande.
Dos	Azul			
Tres	Verde			
Cuatro	Rojo			
Cinco	Naranja			
Seis	Azul oscuro			

Tabla 4. Análisis de la Editorial Número 4



Figura 4

3. Diseño y Desarrollo de la Investigación

Tras el marco teórico y el análisis de las editoriales, se presenta una investigación mixta, con complementariedad entre el análisis de aspectos cualitativos y cuantitativos, donde se ha llevado un muestreo probabilístico. Para ello se realizó una encuesta para conocer el valor que otorgan los docentes a los distintos elementos de las presentaciones numéricas. Principalmente se consultaba por la importancia del uso de colores, objetos de la vida cotidiana, tamaños y formas en la didáctica numérica.

La encuesta se realizó a 114 profesores en desarrollo y en formación. Los docentes en desarrollo pertenecían a los colegios extremeños CEIP Antonio Machado (Almendralejo), CEIP San Francisco (Almendralejo), CEIP Nuestra Señora de la Montaña (Cáceres), y Centro Docente Atenea (Mérida). Los docentes en formación estaban en el último curso del Grado de Educación Infantil en la Facultad de Formación del Profesorado de Cáceres. El cuestionario estaba formado por diez preguntas con tres respuestas sencillas: Sí, No y A veces.

Tras la revisión del contenido propuestos por las editoriales se formulan las preguntas siguientes:

1. ¿Piensas que los colores influyen en el aprendizaje de los números?
2. ¿Consideras que el tamaño de los números en las fichas influye en el aprendizaje?
3. ¿Crees que los elementos de la vida cotidiana deben estar relacionados con la didáctica numérica?
4. ¿Piensas que las formas geométricas relacionadas con los números influyen el aprendizaje de los números?
5. ¿Es ventajoso trabajar los números relacionados con colores?
6. ¿Es una buena opción trabajar los números asociándolos a formas?
7. ¿Es óptimo relacionar elementos y temas de la vida con la presentación de los números?
8. ¿Son útiles las herramientas digitales para el trabajo del concepto numérico?
9. ¿Piensas que solo se relacionan colores, tamaños, formas y temas con la didáctica numérica?
10. ¿Consideras importante el trabajo visual para el desarrollo numérico?

3.1. Resultados

En la tabla número 5 se presentan las respuestas recogidas en la encuesta. Se presentan las diez preguntas realizadas con las respuestas de la muestra estudiada.

Pregunta	Sí	A veces	No	Pregunta	Sí	A veces	No
1	96	11	7	6	81	24	9
2	99	9	6	7	90	16	8
3	98	8	8	8	100	10	4
4	81	23	10	9	18	12	84
5	79	27	8	10	102	9	3

Tabla 5. Resultados de la encuesta realizada



A la pregunta uno sobre cómo influyen los colores en el aprendizaje de los números, el 84,2% respondió valorando que los colores podían influir en el aprendizaje numérico. Por otro lado, el 6,1% indicó que No existía relación, y el 9,7% señaló que A veces. El alto porcentaje en la valoración parece mostrar que los colores son un importante factor para la didáctica, y pone de manifiesto que el mundo de los colores está muy presente en el de proceso de enseñanza-aprendizaje de educación infantil.

En la cuestión número dos, referida a cómo el tamaño de los números a la hora de presentarlos puede influir en el aprendizaje, el 86,8% de los encuestados se muestran a favor de que el tamaño es un aspecto fundamental para presentar los números. El 5,3% indicó que el tamaño de los números No era importante, y un 7,9% señaló que A veces. Estas respuestas coinciden con la importancia de utilizar tamaños grandes en el dibujo de los números, para así llamar la atención del alumnado.

La pregunta tres estaba relacionada con los temas y elementos de la vida cotidiana y su relación con las presentaciones de los números. En la encuesta, un 85,8% de las personas respondieron que los temas escogidos para los números debían estar relacionados con la vida cotidiana. Por otro lado, el 7% de los encuestados indicó que No era necesario y un 7,2% marcó que A veces. El número de respuestas afirmativas parece indicar que la presentación de los números puede ir estrechamente unida a temas que los alumnos conozcan y así dar pie a desarrollar mejor el concepto de número.

La relación de las formas geométricas con los números era la pregunta número cuatro. En esta cuestión el porcentaje de personas que se mostraron a favor de la relación disminuyó, y llegó a un 71,1%. El 8% de los encuestados indicó que No tenía relación, y el 20,2% de la muestra marcó que A veces. Es importante resaltar la valoración de los docentes que piensan que a veces se puede establecer conexiones entre unas formas geométricas y los números; esta idea está muy unida a la pregunta anterior, ya que los temas que se escogen para el trabajo numérico pueden condicionar el uso de unas formas u otras. También es importante indicar que el uso de formas geométricas independientes de los temas puede ser un camino importante para presentar los números, especialmente para el conteo.

La pregunta número cinco cuestionaba las ventajas de trabajar los números asociándolos con los colores. En esta cuestión, el 69,3% de la población de estudio indicó que se pueden establecer relaciones estrechas entre determinados colores y los números; utilizar siempre el mismo color para un determinado número puede simplificar la relación entre concepto y símbolo. En la encuesta, el 7% señaló que No tenían ninguna ventaja, y uno de cada cuatro marcó que la asociación de números con colores a veces puede ser beneficiosa. Estos resultados apoyan la idea de que el color puede ser un elemento indispensable en las lecciones numéricas, y que organizar la presentación de los mismos puede ser ventajoso.

En la cuestión seis se consultaba por la opción de trabajar números relacionándolos con formas. Los resultados abogan por que sí puede ser un camino. El 71,1% indicó que sí se podían establecer relaciones entre formas y números. Negativamente a la relación lo valoró el 7,8% de la muestra, y el 21,1% marcó que A veces. La mayoría de las respuestas fueron afirmativas, y sugieren investigar en la utilización de las formas como una buena opción para trabajar los números.

Sobre la estrecha relación entre temas y números, el 78,9% respondió que Sí se debían relacionar. El 7% respondieron que No era necesario asociar números y temas de la vida real. Finalmente, el 14,1% de la encuesta señaló que A veces. Las teorías matemáticas y los currículos en sus marcos de diseño suelen remarcar la importancia de las conexiones didácticas entre

matemáticas y realidad. Es importante, y así lo valoran los encuestados, que en la etapa infantil se presenten los números de manera estrechamente unidos a conceptos y temas de la vida cotidiana.

El mundo digital está muy presente en las aulas, y mucho de los materiales están en este formato, por ello la pregunta número ocho cuestionaba sobre la utilidad de las herramientas digitales para trabajar el concepto de número. Destaca que el 87,7% de los encuestados respondieron que Sí eran útiles. Las respuestas contrarias a esta postura fueron menores, y sólo el 3,6% señaló que No y el 8,7% indicó que A veces. La opinión de los docentes abre paso a investigar en la utilidad de la digitalización de los manuales, y por ello de los números que se presentan en educación infantil. El uso digital en infantil será otro tema importante para el análisis.

La pregunta nueve preguntaba sobre qué elementos podían influir en la presentación de los números. Se cuestionaba si solo se relacionaban los colores, los tamaños, las formas y los temas con la enseñanza del número. El 15,8% de los encuestados valoraron positivamente la pregunta, señalando que sólo esos elementos eran los que intervenían en una correcta presentación de los números. El 73,7% de los encuestados indicaron que había otros elementos, y que no eran los únicos elementos a tener en cuenta. Los manuales y editoriales que hemos estudiado suelen llevar aparejados diferentes materiales, recursos, y otros elementos propios de sus métodos. Es por ello que la presentación numérica suele ir de la mano con otras iniciativas pedagógicas que enriquecen el trabajo numérico.

Finalmente, la pregunta diez cuestionaba la importancia de enseñar de manera visual el concepto de numérico. El 97,3% de los encuestados valoraron positivamente la cuestión, apoyando la idea de que es importante los elementos visuales que se utilizan al presentar la numeración. En esta última cuestión no hubo respuestas contrarias y sólo el 2,7% indicaron que los elementos visuales a veces influían en el desarrollo de los conceptos numéricos.

4. Conclusiones

El desarrollo de esta investigación pone de manifiesto que el proceso de enseñanza-aprendizaje de los números en matemáticas, dentro del área de educación infantil, es complejo y que los docentes generalmente valoran ciertos aspectos formales como importantes en la presentación numérica. Generalmente, y enmarcados en diseños curriculares diferentes, los manuales matemáticos en Educación Infantil siguen diseños similares como indica el estudio de Diago y Arnau (2018), lo cual puede conformar unas pre-ideas en los docentes sobre la presentación numérica. Esta investigación, basada en el análisis de contenido y la opinión docente, deja ver que hay un número importante de elementos que se pueden asociar con los números, y que muchas veces pasan desapercibidos. El análisis de cada uno de ellos, apoyado en una revisión específica de cada componente puede ser una línea de trabajo futura.

Respecto al análisis de contenido realizado, queda patente que existe una línea general en las presentaciones editoriales, sin llegar a ser iguales. Los colores con los que se trabajan en las cuatro editoriales analizadas son diversos y no hay semejanza entre ellos. Cada editorial asocia el número a un color diferente, siempre usando colores primarios. Los elementos y temas de la vida con los que las editoriales relacionan los números suelen ser elementos sencillos y que están al alcance de los alumnos; comidas, juguetes, animales o puzzles son dibujos que se asocian a los números. Este resultado coincide con el estudio de Samuel & Díaz-Levicoy (2020) donde ponen de manifiesto que más del 50% de los temas asociados a conceptos matemáticos en infantil están relacionados con el entorno social, donde entra el juego y las actividades del alumnado. No suelen presentarse elementos abstractos para presentar



el conteo ni el concepto de los primeros números. Respecto a las formas geométricas comunes en las editoriales para trabajar los números destaca el círculo, seguido del cuadrado y el rectángulo; ligeramente aparecen otras formas como el cilindro o el triángulo. El tamaño que podemos observar que utilizan tres de las cuatro editoriales para trabajar los números es grande. Como señalan De Castro & Ramírez (2016) referidos a los dibujos de los libros, las tareas matemáticas que se deriven de las distintas representaciones pictóricas van a ser la clave del correcto desarrollo y de la comprensión matemática.

El trabajo de recopilación de ideas docentes es importante en cualquier etapa para abordar planes de mejora. El conocimiento y las ideas sobre el número natural en infantil puede ayudar a mejorar la didáctica matemática; conocer ideas relativas a cómo consideran que debe aparecer el número puede ayudar a optimizar materiales, y por ende la enseñanza del número. El correcto desarrollo del concepto numérico requiere de distintas fases, las cuales muchas veces son acortadas para favorecer la grafomotricidad numérica. Como indica Alsina (2011), la tradición docente muchas veces afecta negativamente a la alfabetización matemática debido a la iniciación en la escritura numérica sin controlar la direccionalidad de ciertos dibujos o por no tener asegurado el aspecto comprensivo del simbolismo numérico.

La encuesta manifiesta que los elementos visuales estudiados pueden ser importantes para los profesionales en el trabajo numérico. Este instrumento de investigación apoya la idea de que los colores pueden condicionar la didáctica numérica, al igual que los temas o dibujos que se asocian con los números. Es importante el aspecto de la selección temática, ya que como sucede en estudios anteriores (Salgado & Salinas, 2009; Samuel & Díaz Levicoy, 2020) la relación del número con el entorno físico ayuda a su comprensión, pero requiere de propuestas que establezcan relaciones entre los objetos presentados o entre las situaciones mostradas. También aparece como importante el tamaño con el que se presentan. Según este estudio, queda más en entredicho la relación entre las figuras o formas geométricas y los números. Como se ha indicado, una futura línea de investigación para apoyar este estudio podría ir por valorar el aprendizaje numérico usando distintos colores, distintos tamaños o presentando los mismos con determinadas formas o dibujos.

Esta encuesta abre nuevas líneas de trabajo respecto al tema numérico. Una de las líneas principales es sistematizar la presentación numérica respecto a colores y temas, para así conocer cómo ayudar a construir una mejor concepción numérica, y a enriquecer el desarrollo matemático. Otro trabajo futuro puede estar relacionado con la valoración de los métodos que presentan las distintas editoriales y la presentación numérica, analizando canciones, historias o materiales complementarios que apoyan los métodos y la representación. Finalmente, la presentación numérica en entornos digitales puede ser también una variable a investigar en próximos estudios.

Bibliografía

- Alsina, Á. (2011). La notación numérica en educación infantil: un estudio sobre el proceso de adquisición. En Marín, M., Fernández, G., Blanco, L. & Palarea, M. (Eds), *Investigación en Educación Matemática XV*, 237-246. Ciudad Real: SEIEM.
- Alsina, Á. (2019). La educación matemática infantil en España: ¿qué falta por hacer? *Números: revista didáctica de las matemáticas*, 100, 187-192.
- Alsina, Á. (2020). La matemática y su didáctica en la formación de maestros de Educación Infantil: crónica de una ausencia anunciada. *La Gaceta de la RSME*, 23 (2), 373-387

- Ball, D., Thames, M. & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special?, *Journal of Teacher Education* 59 (5), 389–407.
- Chamorro, M. (2005) *Didáctica de las Matemáticas en Educación Infantil*. Pearson Educación. Madrid.
- Cañellas, A. M. & Rasetto, M.J. (2013). Representaciones infantiles sobre las notaciones numéricas. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED* (33) <https://doi.org/10.17227/01213814.33ted87.101>
- Castro, E., Cañadas, M. C. & Castro-Rodríguez, E. (2013). Pensamiento numérico en edades tempranas. *Edma (0-6): Educación Matemática en la Infancia*, 2 (2), 1-11.
- De Castro Hernández, C. (2007). La evaluación de métodos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Infantil. *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 11, 59-77.
- Muñoz, M.C., Contreras, L.C., Carrillo, J., Rojas, N., Montes, M., & Climent, N. (2015). Conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK): un modelo analítico para el estudio del conocimiento del profesor de matemáticas. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 18 (3), 1801-1817.
- Clements, H.D. & Sarama, J. (2014). Learning trajectories. Foundations for effective research-based education. En Maloney Alan, P., Confrey, J., & Nguyen, K. (Eds) *Learning over time: learning trajectories in Mathematics education*, 1-30.
- De Castro, C., & Ramírez, M. (2016) El uso de álbumes ilustrados para potenciar el aprendizaje matemático en las primeras edades. *Revista Épsilon*, 33 (94), 61-80.
- Delgado, E. (2012). *Mi comunicador de pictogramas*. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
- Diago, P. & Arnau, D. (2018). Una herramienta de análisis de los accesos al número propuesto en los libros de texto de infantil. *Revista Epsilon*, 99, 65-74
- Fernández, M., & Caballero, P. (2017). El libro de texto como objeto de estudio y recurso didáctico para el aprendizaje: fortalezas y debilidades. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20 (1), 201-217
- Figueiras, E. (2013). *La adquisición del número en educación infantil*. TFG Universidad de La Rioja.
- García Fernández, J. (2014) *Materiales y Juegos matemáticos en el Primer Ciclo de Primaria*. Universidad Pública de Navarra
- García Rus, A. (2014). *Concepción del número en la etapa infantil*. TFG. Universidad de Jaén.
- Hernández Gutiérrez, E. (2020). El aprendizaje del número natural en un contexto ordinal en la Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática En la Infancia*, 2 (1), 41-56. Recuperado el 10 de noviembre de 2021 de <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/view/110>
- Houssaye, J. (1998). *Le triangle pedagogique*. Lang, París. Consultado el 16 de Junio de 2021 de <http://ressources-crpe.com/>
- Medina Castañeda, Y. (2015). *El constructivismo y la realidad matemática*. Recuperado el día 14 de Mayo de 2021 de <http://www.etnomatematica.org/publica/articulos/articulo>.
- Orton, O. (1990). *Didáctica de las Matemáticas*. Madrid: Morata.
- Puig, L. & Cerdán, F. (1988). *Problemas aritméticos escolares*. Madrid: Síntesis.
- Rada Cimorra, M. (2020). Experimentación de una propuesta didáctica para el aprendizaje funcional del número natural en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática En la Infancia*, 2 (1), 57-81. Recuperado el día 10 de Septiembre de 2021 de <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/view/111>
- Rico, L., Castro, E. & Romero, I. (2000). Sistemas de representación y aprendizaje de estructuras numéricas. En Beltrán, J.; Autores (Eds), *Intervención psicopedagógica y currículum escolar*, 153-182. Madrid: Piramide.
- Ruiz Ahmed, Y. (2011) Aprendizaje de las matemáticas. *Temas para la educación*. *Revista Digital para profesionales de la enseñanza*.



- Saint-Onge, M. (1997). *Yo explico, pero ellos... ¿aprenden?*. México, Mensajero. Recuperado el día 18 de Junio de 2021 de http://edu.jalisco.gob.mx/cepse/sites/edu.jalisco.gob.mx/cepse/files/yo.explico.pero_ellos_aprenden.pdf
- Salgado, M. & Salinas, M. (2009). *El número en los libros de texto de Educación Infantil*. En González, M.J., Gonzalez, M.T. & Murillo, J. (Eds), *Investigación en Educación Matemática XIII*, 487-497. Santander: SEIEM.
- Samuel, M., & Díaz-Levicoy, D. (2020). Experiencias de aprendizaje en libros de texto de educación infantil: contextos, consignas y conexiones matemáticas. *Revista Conrado*, 16, 359-367
- Valenzuela Góngora, M. (2012). Cuentos para aprender los números. *Dylar Ediciones*.

Luis Maya Jaramillo. Universidad de Extremadura, España. Es profesor en el área de Didáctica y Organización Escolar en la Facultad de Formación del Profesorado (Cáceres, España). Es Maestro de Educación Primaria en un colegio de Badajoz. Ha estudiado Máster sobre Estrategias Docentes en la UNED, además del Máster en Educación y TIC en la UOC. En la actualidad, finaliza los estudios de Doctorado en Didáctica de las Matemáticas en la UNEX. Email: luismj@unex.es

Valentina Pérez Esperilla. Maestra de Educación Infantil. Email: vpesperilla@gmail.com