



Perfiles educativos

ISSN: 0185-2698

ISSN: 2448-6167

Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de
Investigaciones sobre la Universidad y la Educación

Noguera, Ivana; Salsa, Analía
Construcción temprana de conocimientos numéricos. Una revisión
sobre el uso de libros ilustrados durante la lectura compartida
Perfiles educativos, vol. XLIV, núm. 176, 2022, Abril-Junio, pp. 152-168
Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto
de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación

DOI: <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2022.176.59869>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13275463010>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

 redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Construcción temprana de conocimientos numéricos

Una revisión sobre el uso de libros ilustrados durante la lectura compartida

IVANA NOGUERA* | ANALÍA SALSA**

Los libros ilustrados son una herramienta para promover la comprensión del número y de otros conceptos matemáticos. El propósito de este artículo es identificar y examinar las características de los libros numéricos (diseño y contenido) y su relación con los conocimientos que se despliegan durante la lectura conjunta entre niños y niñas preescolares y adultos (padres, docentes). Asimismo, el artículo revisa una serie de investigaciones empíricas sobre lectura y conocimientos numéricos (1992-2018) para caracterizar los libros empleados y analizar los resultados obtenidos en función de las propiedades del material. Esta revisión destaca algunas características de los libros que promueven la construcción conjunta de conocimientos numéricos en el hogar y la escuela: su carácter explícito, el empleo de distintas formas de representación, la presencia de colecciones de elementos concretos, delimitados, de igual tamaño, en disposiciones espaciales acordes a la actividad a propiciar y el uso de recursos narrativos o gráficos motivantes.

Picture books are a tool to promote the understanding of numbers and other mathematical concepts. The purpose of this article is to identify and examine the characteristics of numerical books (regarding design and content) and their relationship with the knowledge displayed during joint reading between preschool children and adults (parents, teachers). Likewise, the article reviews a series of empirical investigations on reading and numerical knowledge (1992-2018) to characterize the books in question and to analyze the results obtained based on the characteristics of the material. This review highlights some characteristics of the books that promote the joint construction of numerical knowledge at home and at school: their explicit nature, the use of different forms of representation, the presence of collections of specific, delimited elements of equal size, in spatial arrangements according to the activity to be promoted and the use of motivating narrative or graphic resources.

Palabras clave

Matemáticas
Número
Libros
Familia
Educación preescolar

Keywords

Math
Numbers
Books
Family
Preschool education

Recepción: 3 de marzo de 2020 | Aceptación: 20 de mayo de 2021

DOI: <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2022.176.59869>

* Investigadora del Instituto Rosario de Investigaciones en Ciencias de la Educación (IRICE) de la Universidad Nacional de Rosario (UNR) (Argentina) / Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET). Psicóloga. Líneas de investigación: desarrollo cognitivo; conocimiento numérico en la etapa preescolar; interacción educativa materno-infantil. Publicación reciente: (2021, en coautoría con A. Salsa), "Un estudio microanalítico de la lectura compartida de libros tradicionales y electrónicos en la infancia temprana", *Revista de Psicología y Educación*, vol. 16, núm. 2, pp. 232-247. CE: noguera@irice-conicet.gov.ar

** Investigadora del Instituto Rosario de Investigaciones en Ciencias de la Educación (IRICE) de la Universidad Nacional de Rosario (UNR) (Argentina) / Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET). Doctora en Psicología. Líneas de investigación: desarrollo cognitivo; desarrollo numérico en la etapa preescolar; matemática temprana. Publicaciones recientes: (2021, en coautoría con J. Rodríguez y E. Martí), "The Role of Manipulation of Concrete Representations in Emerging Cardinal Comprehension", *Infant and Child Development*, vol. 30, núm. 6, pp. e2266; (2019, en coautoría con M.B. Gariboldi, R. Vivaldi y J. Rodríguez), "Geometric Maps as Tools for Different Purposes in Early Childhood", *Journal of Experimental Child Psychology*, vol. 186, pp. 33-44. CE: salsa@irice-conicet.gov.ar

INTRODUCCIÓN

En contextos cotidianos y educativos, la literatura infantil es un recurso utilizado ampliamente por padres y docentes para promover la construcción de conocimientos y habilidades en relación con el desarrollo cognitivo, emocional y social infantil (Hoyne y Egan, 2019). Mediante la representación de situaciones en un texto y en imágenes, un libro concede a sus lectores la posibilidad de experimentar escenarios de conflicto, responsabilidad, cooperación y otros aspectos de la vida diaria (Nesmith y Cooper, 2010). Habitualmente, los libros destinados a la primera infancia (0 a 2 años) y a niños y niñas preescolares (2 a 5 años)¹ se encuentran dentro de los llamados “libros ilustrados”: contienen texto e ilustraciones, pero son estas últimas las que desempeñan un papel central en la comprensión (Van den Heuvel-Panhuizen y Elia, 2013).

El foco de las investigaciones en psicología y educación ha sido puesto tradicionalmente en el rol de la lectura conjunta de libros ilustrados para la adquisición del lenguaje oral y en la alfabetización informal (Bus *et al.*, 1995; Fletcher y Finch, 2015; Niklas y Schneider, 2013; Sénéchal *et al.*, 1996). En este tipo de interacción adulto-niño, los primeros suelen emplear un lenguaje más complejo en comparación con otras situaciones cotidianas: la duración de los episodios de conversación, el *feedback* o retroalimentación a la producción verbal y no verbal de los niños y la abstracción son mayores durante la lectura que en el juego o las comidas (Reese, 2015). Parecería ser, entonces, que las personas adultas conciben a la lectura conjunta como una experiencia de enseñanza-aprendizaje en la cual guían la atención y participación de niños y niñas.

Desde hace algunos años, distintos estudios han comenzado a centrar su interés en el despliegue de conocimientos matemáticos que ocurre durante estos intercambios (Anderson

et al., 2004; Hong, 1996; Van den Heuvel-Panhuizen *et al.*, 2016). El propósito del presente artículo es analizar las posibilidades que brindan los libros ilustrados, particularmente en situaciones de lectura conjunta, como contexto de actividad, interacción y reflexión sobre los números. Para ello, en primer lugar, examinaremos los aportes de estudios que identificaron, por un lado, criterios generales a la hora de evaluar la potencialidad de los libros ilustrados para enseñar conocimientos matemáticos en la etapa preescolar y, por otro, características más específicas, relativas al contenido y el diseño de los libros, que podrían incidir en el tipo de información que se elabora durante la lectura. En segundo lugar, revisaremos un conjunto de investigaciones empíricas, realizadas en un periodo de aproximadamente 26 años, que abordan la lectura de libros ilustrados en interacciones diádicas padre/madre-niño/niña y en intervenciones educativas en matemática. El objetivo de la revisión es caracterizar los libros utilizados en estas investigaciones y analizar los resultados obtenidos en función de las propiedades del material de lectura. Finalmente, pondremos en relación ambas fuentes de revisión: los estudios focalizados en el material de lectura y en experiencias entre adultos y niños en edad preescolar, a los fines de determinar las características de los libros ilustrados que resultan más favorables para el despliegue de conocimientos numéricos en contextos de actividad e interacción.

LIBROS ILUSTRADOS Y CONOCIMIENTOS NUMÉRICOS

Dentro de los libros ilustrados, los libros numéricos constituyen un subgrupo particular: son libros que incluyen contenido numérico tanto en sus componentes visuales como en los escritos, ya sea una narrativa simple, un texto descriptivo o sólo una palabra número (“uno”, “dos”, o “primero”, “segundo”) y/o un numeral

¹ A partir de aquí emplearemos solamente el término “niños” para referirnos a los niños y niñas de este grupo de edad.

(Marston *et al.*, 2013). Una ventaja del uso de este tipo de libros es su carácter motivante, ya que constituyen materiales llamativos y que atrapan, es decir, son capaces de focalizar la atención de los niños y despertar su curiosidad y motivación por aprender (Van den Heuvel-Panhuizen *et al.*, 2009).

En una serie de investigaciones basadas en la lectura conjunta entre adultos y niños preescolares como eje central de intervenciones educativas, se observó una mejora post-intervención en el desempeño infantil en tareas matemáticas, como la resolución de operaciones aritméticas simples o el reconocimiento de figuras geométricas (Hong, 1996; Jennings *et al.*, 1992; Skoumpourdi y Mpakopoulou, 2011; Van den Heuvel-Panhuizen *et al.*, 2016; Young-Loveridge, 2004). Ahora bien, ¿qué elementos incidieron en los efectos positivos de estas experiencias? Ante todo, los autores consideraron fundamental el papel del adulto (docente o investigador/a) durante la lectura. Por ejemplo, Jennings *et al.* (1992) resaltaron la importancia de dar lugar a que los niños pregunten e incentivar su participación en actividades matemáticas que, en sintonía con los procesos y las necesidades de desarrollo, permitirán ir más allá del libro trabajado. Hong (1996), por su parte, instó a los docentes que participaron en su estudio a dirigir explícitamente la atención de los niños hacia el contenido matemático del material, con el fin de minimizar la elaboración de información no matemática durante la lectura. Van den Heuvel-Panhuizen *et al.* (2016) diseñaron un guion de participación para los docentes, con el propósito de mantener un cierto grado de neutralidad sin dejar de aprovechar el potencial de los libros. En este último caso, el objetivo era limitar la participación adulta para demostrar que el material de lectura en sí mismo poseía cualidades capaces de favorecer la comprensión y el desempeño posterior en tareas matemáticas por parte de los niños. Esta premisa fue compartida por Skoumpourdi y Mpakopoulou (2011), quienes optaron, además, por diseñar un libro a partir

del tipo de información específica que se propusieron trabajar.

Esto nos lleva a considerar otro aspecto importante a tener en cuenta al reflexionar sobre la lectura conjunta de libros numéricos: las características de los libros, en cuanto a su diseño y contenido. Éste es el factor eje del presente artículo. Aunque los estudios antes mencionados hacen referencia a una selección intencionada de libros con contenidos presentados de forma explícita (libros en los que se identifican clara y fácilmente los contenidos matemáticos) o implícita, no profundizan en un análisis sobre el modo en que estos contenidos aparecen en los libros y sus posibles consecuencias en la construcción de conocimientos.

Cuando la atención se dirigió hacia los libros, a partir de la recopilación y revisión de diversos títulos, algunos trabajos intentaron formular criterios para evaluar las potencialidades del material de lectura. En el Cuadro 1 presentamos los criterios sugeridos primero por Hellwig *et al.* (2000) y luego por Marston *et al.* (2013) para seleccionar de forma apropiada libros con contenidos matemáticos. A estos modelos se les suma la propuesta de Van den Heuvel-Panhuizen y Elia (2013), centrada en niños preescolares, que privilegia dos ejes: la disponibilidad y variedad de los contenidos matemáticos (por ejemplo, la inclusión o no de conocimientos numéricos, geométricos, nociones de medida); y los modos de presentación (por ejemplo, si los contenidos se presentan de manera explícita o implícita).

Como puede observarse, estos criterios refieren a propiedades generales de los libros y de su contenido, así como a su valor dentro de un entorno educativo que integre diversas habilidades y áreas del conocimiento; se trata de características que deberían ser tenidas en cuenta por los docentes a la hora de seleccionar un libro como instrumento eficaz para los procesos de enseñanza y aprendizaje en cualquier dominio de conocimiento, además del numérico. No obstante, existen otras características más específicas presentes en los

Cuadro 1. Criterios generales para la selección de libros con contenidos matemáticos

Hellwig <i>et al.</i> (2000)	Marston <i>et al.</i> (2013)
Precisión conceptual	Precisión conceptual
Atractivo visual y verbal	Adecuación a políticas educativas y currículos escolares
Relación con conocimientos y experiencias no matemáticas	Relación con conocimientos y experiencias no matemáticas
Amplitud de la audiencia	Contexto coherente y significativo de presentación de la información
Elementos sorpresivos para el/la lector/a	Despliegue de habilidades de resolución de problemas, cooperación y creatividad
	Motivación y sentimientos positivos hacia las matemáticas

Fuente: elaboración propia.

libros que deberían considerarse para evaluar su potencial cuando se trata de promover la construcción de conocimientos numéricos en preescolares. Características relacionadas con el diseño gráfico del material (la forma en que se presentan conjuntos o colecciones, el tamaño de sus elementos o la presencia de palabras número y numerales), así como aspectos del contenido numérico (el rango numérico contemplado, el respeto o no del orden de la serie numérica) y del contenido no numérico (la incorporación de una trama narrativa) sin duda influyen en el modo en que la información numérica es elaborada durante la lectura compartida por las díadas o los grupos. A continuación, revisaremos dos investigaciones que han intentado analizar sistemáticamente estas características de los libros numéricos.

DISEÑO Y CONTENIDO
DE LOS LIBROS NUMÉRICOS

Hasta donde tenemos conocimiento, dos investigaciones se han propuesto identificar las características presentes con mayor frecuencia en los libros numéricos, en libros disponibles en bibliotecas públicas, instituciones escolares y librerías comerciales.

En Estados Unidos, Powell y Nurnberger-Haag (2015) analizaron 160 libros numéricos comerciales con el fin de determinar los

valores cardinales que incluían, los modos de representación del número y cómo éstos se presentaban para elaborar conocimientos numéricos específicos, incluyendo las habilidades de conteo y la comprensión de la cardinalidad. Las autoras encontraron que la mayor parte de los libros incluían números menores o iguales a 10, y argumentan que la exposición limitada a números mayores que 10 podría influir en las dificultades que los niños estadounidenses en edad preescolar presentan a la hora de reconocer, interpretar y usar los números ubicados en el rango entre el 10 y el 20.

Asimismo, menos de la mitad de los libros analizados en este estudio presentaba una combinación de distintos modos de representación del número: palabras número, numerales y colecciones de elementos (idénticos o diferentes). La presencia de colecciones, sin embargo, se registró en la gran mayoría de los libros examinados. Las autoras resaltan el potencial de este modo de presentación de la información numérica para propiciar las experiencias de conteo y, a partir de ellas, la puesta en práctica del principio de correspondencia uno a uno entre los elementos de la colección y las palabras número. Las colecciones, además, se presentan frecuentemente en disposiciones espaciales no lineales, lo cual demanda a los niños contar cada elemento y recordar aquéllos que ya hayan sido contados

para no repetir la enumeración, actividad más demandante que el conteo de colecciones organizadas en forma lineal. Por último, en más de la mitad de los libros los elementos que conformaban las colecciones eran idénticos, o estaban relacionados en función de una categoría común. Esta característica facilitaría su reconocimiento como elementos pertenecientes a un mismo conjunto, y propiciaría el conteo y la cardinalización.

En el otro estudio, llevado a cabo por Ward *et al.* (2017) también en Estados Unidos, se reunió un total de 120 libros numéricos comerciales y se registraron las características del diseño y contenido que pudieran influir en la elaboración de conocimientos numéricos. El objetivo de las autoras fue determinar si la forma de presentación de la información numérica se relacionaba con los conocimientos que se espera que los niños posean en edad preescolar. Con este fin examinaron, por ejemplo, si los elementos que componen las colecciones eran objetos concretos (vacas, manzanas, pelotas) o abstractos (abrazos, besos) y la estabilidad del tamaño. También evaluaron la claridad en la delimitación de las colecciones y de los elementos al interior de éstas, teniendo en cuenta la presencia de potenciales distractores (cualquier elemento que no formara parte de la colección y pudiera capturar la atención de los niños). La distribución utilizada para presentar los elementos fue otro eje del análisis: la disposición hallada típicamente en los dados, por ejemplo, podría facilitar la subitización (comprensión automática del valor cardinal de una colección), mientras que una disposición lineal podría facilitar el conteo. Finalmente, las autoras tuvieron en cuenta la presencia de elementos que pudieran incidir en la motivación de los niños, incluyendo el uso de rimas y repeticiones, y diferenciaron, por ejemplo, la existencia de un marco narrativo que incluyera la información numérica de la presentación descontextualizada de esta clase de información.

Las autoras encontraron que la presencia de numerales y colecciones era común en la mayoría de los libros estudiados, y que superaba la presencia de palabras número. La mayor parte de los libros presentaba colecciones conformadas por elementos idénticos o similares y no elementos que sólo se relacionaran en función de una temática común. Los elementos, asimismo, eran mayormente de carácter concreto. También era frecuente el uso de rimas, repetición u otras formas de promover la interacción entre adultos y niños. Al igual que en el estudio realizado por Powell y Nurnberger-Haag (2015), el rango numérico del 1 al 10 aparecía con una frecuencia alta, en la mayor parte de los casos en un orden ascendente, e incluía en ocasiones otros números mayores que 10.

Ward *et al.* (2017) identificaron además algunos elementos ausentes en la mayoría de los libros: el cero, conceptualmente más complejo que los números enteros de un dígito, y pocas instancias de conteo saltado y de operaciones aritméticas de multiplicación y división. En más de la mitad de los libros se observó, por lo menos en una ocasión, la presencia de un número importante de distractores (más de seis) en una página y la obstrucción visual de algunos elementos de las colecciones, lo cual podría llevar a conteos erróneos o dificultades para relacionar los numerales que acompañan a la colección con la cantidad de elementos contados.

Una hipótesis de Ward *et al.* (2017) es que los libros presentarían conexiones explícitas entre distintos modos de representación del número, pero esto no ocurrió con frecuencia. También hallaron una presencia baja de énfasis explícito en el principio de cardinalidad² y en el valor ordinal del número. Powell y Nurnberger-Haag (2015) obtuvieron un resultado similar, e identificaron únicamente en el 6 por ciento de los libros un planteo explícito de la cardinalidad bajo la forma, por ejemplo, de una colección de seis elementos junto con el numeral

² Por principio de cardinalidad entendemos la comprensión por parte de los niños de que el último término al que llegan cuando cuentan una colección indica la cantidad de elementos de esa colección (Gelman y Gallistel, 1978).

correspondiente (6) o acompañada por el texto “uno, dos, tres, cuatro, cinco y seis. Hay seis”.

Parte de las variaciones entre libros fue adjudicada por Ward *et al.* (2017) al hecho de que incluyeran o no un marco narrativo en relación con las características de los elementos a contar. Por ejemplo, el uso de elementos idénticos en las colecciones podía asociarse con la presencia de una historia, mientras que la aparición de elementos no relacionados entre sí era más frecuente en la ausencia de una trama narrativa. Ahora bien, los libros narrativos presentan más distractores y fue menos frecuente en ellos la distribución de los elementos de las colecciones en patrones canónicos (patrones de dado o disposición lineal) que facilitarían el conteo. De hecho, las características de las colecciones ilustradas estaban más relacionadas con el valor cardinal de las mismas. En las colecciones pequeñas (hasta cuatro elementos) se mantuvo constante el tamaño de los elementos con una frecuencia mayor que en las colecciones más grandes; con ello se evitaron las superposiciones y los elementos se presentaron frecuentemente de manera lineal.

Para finalizar, los dos trabajos revisados en este apartado ensayaron algunos supuestos respecto de las posibles consecuencias que tendría cada aspecto del diseño de los libros en la construcción de conocimientos numéricos. Como señalamos anteriormente, los dos estudios sostienen que una determinada disposición de los elementos de las colecciones facilitaría el conteo (disposición lineal) o la subitización (disposición a modo de dado). Sin embargo, tales hipótesis no fueron puestas a prueba mediante la observación de situaciones de lectura conjunta entre adultos y niños o en experiencias infantiles con el material. Del mismo modo, los estudios que se han focalizado en situaciones interactivas no se han detenido a analizar las características específicas de los libros que han empleado; por este motivo, en el presente artículo nos proponemos integrar los aportes de ambas perspectivas. Para ello, a continuación, utilizaremos los

criterios identificados por Ward *et al.* (2017) y Powell y Nurnberger-Haag (2015) para analizar los libros numéricos usados en estudios empíricos sobre lectura conjunta. Este análisis tendrá por finalidad la identificación de las propiedades de los libros que pudieran haber favorecido el despliegue de conocimientos numéricos durante la lectura compartida por parte de adultos y niños preescolares.

REVISIÓN DE ESTUDIOS EMPÍRICOS

La estrategia metodológica empleada fue la revisión sistemática. Esta estrategia requiere la construcción de criterios y estrategias de búsqueda en función de las preguntas de investigación, que orienten la exploración de la temática a abordar en una serie de etapas asociadas: 1) planificación de la revisión; 2) ejecución; y 3) procesamiento de los resultados (Kitchenham, 2004).

La revisión se llevó a cabo en dos instancias. En primer lugar, consideramos 16 investigaciones empíricas en un periodo de 26 años (1992-2018), publicadas en revistas especializadas en psicología del desarrollo y de la educación, con referato externo e indizadas en por lo menos alguna de las siguientes bases de datos internacionales: ISI Web of Knowledge, Scopus, Scielo y Latindex. Los estudios incluidos en este análisis abarcan una gama amplia de conocimientos matemáticos (geometría, mediciones de tamaño, peso y distancia, entre otros); sin embargo, consideramos especialmente aquéllos que incluyen datos relativos al despliegue de conocimientos numéricos, en función de los objetivos de este trabajo.

Los estudios fueron ingresados en una tabla para ser analizados a partir de los siguientes ejes: 1) diseño de las investigaciones, incluyendo particularmente la edad y el contexto socioeducativo de los niños participantes, el tipo de situación de lectura (grupal o diádica) y si los objetivos eran analizar el proceso de lectura o sus efectos posteriores en los conocimientos matemáticos; 2) características

generales de los libros empleados, considerando la presencia o no de texto y su tipo, el carácter explícito o implícito de los contenidos matemáticos y su origen comercial o elaborado específicamente para la investigación; y 3) tipo de conocimientos matemáticos desplegados en la lectura, particularmente los conocimientos numéricos.

En segundo lugar, rastreamos los libros ilustrados empleados en estos estudios para realizar un análisis más exhaustivo teniendo en cuenta los criterios identificados en Powell y Nurnberger-Haag (2015) y Ward *et al.* (2017): los valores cardinales incluidos, los modos de representación numérica, el respeto o no al orden de la serie numérica (ascendente o descendente), la modalidad de presentación y distribución de los elementos de las colecciones y la presencia de fondos complejos u otras posibles distracciones al contenido numérico. De este modo, la primera instancia de revisión nos permitió examinar principalmente los conocimientos desplegados durante las situaciones de lectura, mientras que la segunda posibilitó identificar las características del material de lectura que estimuló la puesta en juego de esos conocimientos. Adicionalmente, ambas instancias permitieron determinar conocimientos cuyo despliegue fue poco frecuente y argumentar qué características de los libros podrían ayudar a su despliegue.

Estudios sobre lectura compartida y conocimientos matemáticos

Como puede observarse en el Cuadro 2, todos los estudios se realizaron en países anglosajones; hasta el alcance de nuestra revisión, no encontramos investigaciones publicadas con adultos y niños hablantes de castellano. En la mayor parte de los estudios (75 por ciento), el interés se focalizó en los efectos posteriores de la lectura en la resolución de distintos tipos de tareas (test estandarizados, uso de vocabulario matemático, reconocimiento de figuras geométricas, etc.). Por este motivo, fue frecuente la lectura guiada por docentes o

investigadores en situaciones grupales; en los casos donde la atención estuvo puesta en el proceso de lectura en sí mismo (25 por ciento), se trabajó con diadas padre/madre-niño/niña.

Únicamente un estudio incluyó niños muy pequeños, menores de un año (Goldstein *et al.*, 2016). En esta investigación no se encontró un despliegue significativo de conocimientos numéricos en la interacción de las diadas con libros con contenido implícito, en tanto los padres optaron por centrar la interacción en información no numérica (color, nombres de objetos y animales, etc.). Cuando el contenido numérico de los libros se presentó de forma explícita (por ejemplo, colecciones de elementos con los numerales correspondientes), las intervenciones más frecuentes fueron las actividades de conteo y de identificación de los numerales; no obstante, gran parte de las elaboraciones continuó siendo de naturaleza no numérica.

En el caso de los niños preescolares, los libros con contenido explícito posibilitaron el despliegue de una variedad mayor de conocimientos numéricos, si bien el conteo y el reconocimiento de numerales mantuvieron una frecuencia alta que sólo disminuyó en las edades más avanzadas (más de 5 años). Actividades más complejas como la comparación entre magnitudes y las operaciones aritméticas surgieron casi exclusivamente al usar libros que las promueven de forma explícita (Casey *et al.*, 2004; Uscianowski, 2018), o bien con libros cuyo contenido era implícito pero la lectura era guiada por un especialista, quien dirigía la atención de los niños hacia estas actividades (Van den Heuvel-Panhuizen y Elia, 2013). En los estudios de Anderson *et al.* (2004; 2005), con libros con contenido matemático implícito, las comparaciones surgieron de manera espontánea, pero centradas en elementos no numéricos (tamaño y forma).

Otro aspecto por destacar es el hecho de que los estudios que buscaron promover la puesta en juego de conocimientos específicos recurrieron a elaborar material de

Cuadro 2. Investigaciones sobre lectura compartida y conocimientos matemáticos

Edad de los niños	Contexto socioeducativo	Situación de lectura	Objeto estudio	Características del libro	Conocimientos numéricos	Estudio
				Narrativo, elaborado, explícito	Et, Co, Op, Comp, C	
				Narrativo, comercial, no explícito	Et, Co, Op, C, O	
3 a 5 años	Medio	Diádica	Lectura	Narrativo, comercial, no explícito	Et, Co, Op, otros	Uscianowski (2018)
4.3 a 6.2 años	Medio y alto	Diádica	Efecto	Narrativo, comercial, explícito	Et, Co, C	Yildiz, Sasanguie, De Smedt y Reynvoet (2018)
4.6 a 5.2 años	Bajo y alto	Grupal	Efecto	Narrativo, comercial, no explícito	Infrecuentes	Van den Heuvel-Panhuizen, Elia y Robitzsch (2016)
5 a 10 meses	Medio y Alto	Diádica	Lectura	Narrativo, comercial, explícito	Et, Co, Op, C	Goldstein, Cole y Cordes (2016)
3 a 5 años	Bajo	Diádica	Efecto	Narrativo, comercial, no explícito	Et, Co, Op, otros	Ramani, Rowen, Eason y Leech (2015)
5 años	Medio	Grupal	Efecto	Narrativo, comercial, no explícito	Infrecuentes	Van den Heuvel-Panhuizen y Elia (2013)
2.8 a 3.7 años	Medio	Diádica	Efecto	No narrativo, comercial, explícito	Et, Co, C	Mix, Sandhofer, Moore y Russell (2012)
5 años	Medio	Grupal	Efecto	Narrativo, elaborado, explícito	Otros	Skoumpourdi y Mpakopolu (2011)
6 años	Medio	Grupal	Efecto	Narrativo, comercial, no explícito	Comp (n.n.) otros	Van den Heuvel-Panhuizen, Van der Boogaard y Doig (2009)
5 años	Bajo y medio	Diádica	Efecto	Narrativo, comercial, no explícito	Et, Co, O, otros	Van den Heuvel-Panhuizen y Van der Boogaard (2008)
4 años	Bajo, medio y alto	Diádica	Lectura	Narrativo, comercial, no explícito	Et, Co, Comp (n.n.)	Anderson, Anderson y Shapiro (2005)
5 años	Bajo	Diádica	Efecto	Narrativo, comercial, explícito	Et, Co, Op, C, O	Young-Loveridge (2004)
4 a 7 años	Medio	Grupal	Efecto	Narrativo, elaborado, explícito	Op, otros	Casey, Kersh y Young (2004)
4 años	Medio	Diádica	Lectura	Narrativo, comercial, no explícito	Et, Co, otros	Anderson, Anderson y Shapiro (2004)
4.2 a 6.4 años	Medio y alto	Grupal	Efecto	Narrativo, comercial, explícito en algunos casos y no explícito en otros	Et, Co, Op, Comp (n.n.), C, otros	Hong (1996)
5.6 a 5.9 años	Bajo	Grupal	Efecto	Narrativo, comercial, explícito	Et, Co, Op, Comp, C, O, otros	Jennings, Richey y Dixon-Krauss (1992)

Nota: Et=etiquetado de numeral; Co=conteo; Op=operaciones; Comp=comparación (n.n.=no numérica); C=cardinalidad; O=ordinalidad; otros=conceptos matemáticos no numéricos.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 3. Libros utilizados en los estudios empíricos revisados

País	Título del libro	Estudio
Canadá	<i>One Snowy Night</i> (Butterworth, 2004)	Anderson <i>et al.</i> (2004)
Canadá	<i>Mr. McMouse</i> (Lionni, 1992)	Anderson <i>et al.</i> (2005)
	<i>Swimmy</i> (Lionni, 1963)	
Holanda	<i>Vijfde zijn</i> [Being Fifth] (Jandl, 2002)	Van den Heuvel-Panhuizen y Van den Boogaard (2008)
USA	<i>Baby 1, 2, 3</i> (DK Publishing, 2006)	Mix <i>et al.</i> (2012)
USA	<i>Ten little ladybugs</i> (Gerth, 2006)	Ramani <i>et al.</i> (2015)
USA	<i>I Love You So...</i> (Richmond, 2002)	Goldstein y Cordes (2016)
	<i>Cleo's Counting Book</i> (Blackstone, 2007)	
Bélgica	<i>Max Krijgt Een Vriendje</i> [Max finds a friend] (Dees, 2003)	Yildiz <i>et al.</i> (2018)
USA	<i>Monster Birthday Surprise</i> (elaboración propia)	Uscianowski (2018)

Fuente: elaboración propia.

lectura original, con contenido adecuado a sus objetivos (Casey *et al.*, 2004; Skoumpourdi y Mpakopoulou, 2011; Uscianowski, 2018). Por ejemplo, la investigación llevada a cabo por Skoumpourdi y Mpakopoulou (2011) en Grecia se propuso trabajar conceptos de geometría con niños de 5 años. Para ello optaron por diseñar un libro, *The Prints*, puesto que la gran mayoría de la literatura sobre el tema disponible en griego usaba terminología incorrecta, o bien presentaba el contenido en forma poco atractiva.

Como puede observarse en los estudios analizados, el uso de libros con contenido explícito, especialmente de aquéllos diseñados con un propósito específico, parecería favorecer el despliegue de conocimientos numéricos con mayor frecuencia que aquéllos en los que el contenido aparece de manera implícita. Asimismo, los libros explícitos promueven la elaboración de una variedad mayor de conocimientos numéricos e incluyen actividades de complejidad más alta, como las comparaciones entre colecciones. No se ha indagado, sin embargo, sobre las características específicas del diseño o contenido de los libros que podrían incidir en estos resultados; con este propósito, intentamos recuperar algunos de los títulos mencionados en los estudios revisados

(Cuadro 3). A continuación, presentamos los hallazgos principales de este análisis.

Características de los libros numéricos

El Cuadro 3 presenta la lista de libros recuperados de las investigaciones analizadas en el apartado anterior. Quedaron fuera de este análisis los estudios que no especifican el material usado dado el volumen de éste (por ejemplo, “se usaron en total 48 libros del programa...”), y no fue posible acceder a algunos títulos por motivos de distribución y *copyright*. Cinco libros se descartaron en tanto promueven la elaboración de contenidos matemáticos no numéricos, al ser los libros numéricos eje del presente artículo.

En total recuperamos 10 libros, de los cuales 4 incluyen información numérica de manera explícita (40 por ciento) y 6 de manera integrada y perceptible (60 por ciento), según la clasificación propuesta por Marston *et al.* (2013). De acuerdo con esta aproximación, se considera que el contenido es perceptible cuando la finalidad principal del libro es el entretenimiento, pero presenta oportunidades para desplegar contenidos numéricos; y está integrado cuando el libro puede ser leído “sólo por la historia”, pero incluye intencionalmente contenido numérico a ser abordado tanto

en el texto como en las ilustraciones. En estas dos modalidades la información numérica aparece de forma implícita. Finalmente, los que poseen un contenido explícito son aquellos libros elaborados específicamente con el fin de resaltar y enseñar conceptos numéricos.

Los libros con contenido numérico implícito presentan, en su mayoría, fondos complejos e ilustraciones coloridas, a veces con un gran nivel de detalle. Sin embargo, pocas veces aparecen colecciones delimitadas claramente (tanto del fondo como entre ellas). Del mismo modo, si bien en algunos casos se presentan colecciones contrastantes que podrían funcionar como incentivo para realizar conteos exactos y comparaciones, dado que el texto no dirige la atención hacia ellas, esta información no fue elaborada frecuentemente durante la lectura. Por ejemplo, en el libro *Swimmy* utilizado por Anderson *et al.* (2005), aparece un grupo de peces pequeños que se reúnen en una colección con forma de pez de mayor tamaño. Las diádas que participaron en este estudio compararon los peces en función de su tamaño y no en cuanto a la cantidad. En el mismo libro se encuentra un pez negro entre un conjunto numeroso de peces rojos. Si bien algunas diádas mencionaron este contraste, en ningún caso se recurrió al conteo para establecer magnitudes exactas y cardinalizar los conjuntos. Así, la dimensión numérica de la comparación no fue aprovechada en todo su potencial y quedó reducida al uso de cuantificaciones no exactas, globales (“muchos” o “algunos”), aproximaciones exageradas (“hay miles de peces”) o aleatorias (“uno, dos, tres, cuatro...creo que hay 86 peces”).

En relación con esto se observa que, en este tipo de libros, los valores cardinales de las colecciones plausibles de ser delimitadas son altos, pues superan los 10 elementos en varios casos, lo cual puede haber llevado a que tanto adultos como niños no se detuvieran a realizar un conteo preciso. Ward *et al.* (2017) hallaron que la mayor parte de los libros numéricos analizados en su estudio incluían

cantidades del 1 al 10, con el argumento de que los números mayores que 10 presentarían dificultades para los niños en la etapa preescolar, ya que el principio de cardinalidad se logra primero para números menores y sólo gradualmente se generaliza a los mayores. Desde esta perspectiva, incluir números mayores que 10 podría ser beneficioso para niños con una comprensión cardinal más avanzada, pero en el caso de niños entre 3 y 5 años, en plena elaboración de este principio, la demanda cognitiva que supone podría superar sus capacidades actuales.

Por otro lado, es necesario tener en cuenta las posibles intervenciones de los adultos. Goldstein *et al.* (2016) encontraron que durante la lectura de un libro numérico con niños muy pequeños (menores de 1 año) los padres contaron colecciones de tamaño intermedio (4 a 6 elementos) con una frecuencia mayor que las pequeñas (1-3) y las grandes (7-10). Mix *et al.* (2012), por su parte, hallaron que la frecuencia de la cardinalización de colecciones por parte de los padres durante la lectura con niños de entre 3 y 4 años era menor para colecciones de tamaño 4 a 10 que para las colecciones de tamaño 1 a 3. Estos últimos autores argumentan que esto podría deberse a una creencia por parte de los padres de que sus niños no comprenderían el valor cardinal de las colecciones de mayor tamaño y, por tanto, se beneficiarían del conteo sólo en los casos de valores cardinales comprensibles para ellos.

En algunas ocasiones, en los libros de carácter implícito aparecen palabras número que, sin embargo, no son indispensables para la comprensión de la historia. En el libro *One Snowy Night* empleado por Anderson *et al.* (2004), por ejemplo, están presentes las palabras número: al comienzo se menciona que Percy, el protagonista, usa “dos medias de lana”, o se relata la llegada de “dos conejos temblando”, pero más adelante se utilizan otro tipo de expresiones como “una familia de ratones” sin atender a la cuantificación exacta de la colección, pese a que ésta está claramente

delimitada en la imagen que acompaña al texto. Esta inconsistencia en cuanto a las formas de expresar una cantidad podría haber influido en que algunas diadas optaran por el uso de cuantificadores globales, mientras que otras recurrieron al conteo y la cardinalización exacta de las colecciones. En estos casos, la posibilidad de aprovechar el potencial numérico presente en el libro, antes que verse favorecida, quedaría librada a la disposición idiosincrásica de cada diada. Más aún, no se registró el uso de numerales en los libros implícitos. En *One Snowy Night* pueden observarse los numerales 5 y 9 en el fondo de una de las ilustraciones (en una canasta de palos de golf), pero no tienen incidencia alguna en la historia; cumplen más bien una función decorativa y, por ende, no fueron mencionados por las diadas que participaron de la lectura.

Este último punto nos lleva a examinar el papel de las ilustraciones en los libros numéricos. Según Elia *et al.* (2010), las imágenes son utilizadas generalmente para representar el contenido de la historia, pero en ocasiones pueden ir más lejos, al agregar información que no se encuentra en el texto. En estos casos, los niños construirían el sentido de la trama a través de la interacción entre las ilustraciones y el texto, y las imágenes adquirirían valor informativo. En el caso de los libros con contenido numérico implícito, en tanto su foco se centra generalmente en el desarrollo de una trama narrativa, es habitual que las ilustraciones incluyan información adicional al representar escenas complejas con un nivel de detalle que supera al del texto. Si nos centramos en el contenido numérico, en el ejemplo del párrafo anterior, la imagen que acompaña a “una familia de ratones” en *One Snowy Night* ofrece el número exacto de animales, pero éste no está explicitado en el texto; por el contrario, cuando menciona al comienzo las “dos medias de lana”, éstas no están presentes en la ilustración. De acuerdo con el planteo de Elia *et al.* (2010), cuando se trata de construir conocimientos matemáticos con los niños

durante la lectura, sería más favorable que la información contenida en el texto coincidiera con la presentada en las imágenes.

Por último, todos los libros implícitos tomados en esta revisión poseen un carácter narrativo. De acuerdo con Ward *et al.* (2017) esta característica podría tener efectos positivos en tanto promovería el interés de los niños por la lectura, pero, por otro lado, también podría demandar un nivel alto de atención hacia elementos ajenos a los contenidos numéricos. Todas estas propiedades de los libros implícitos podrían haber influido en que la frecuencia de la información numérica elaborada durante la lectura haya sido, en general, baja respecto de la información no numérica, sobre todo con los niños más pequeños. A su vez, los conocimientos numéricos desplegados consistieron mayormente en el etiquetado del valor cardinal exacto de colecciones pequeñas y medianas, o aproximado en las colecciones grandes, y la puesta en juego del conteo.

En el caso de los libros con contenido numérico explícito es notable el uso de ilustraciones con colores sólidos y líneas definidas, así como la baja presencia de fondos complejos. Las colecciones aparecen bien delimitadas en todos los casos, compuestas por objetos concretos, lo cual, de acuerdo con Ward *et al.* (2016), supondría una ayuda para los niños a la hora de identificarlos y contarlos. Asimismo, las colecciones se presentan acompañadas frecuentemente por numerales y palabras número. Respecto a la organización del contenido, observamos distintas modalidades: algunos no mantienen una estructura narrativa, sino que consisten en la presentación de la secuencia numérica ordenada del 1 al 10 (Goldstein *et al.*, 2016; Mix *et al.*, 2012) e incluyen, además, un texto breve con etiquetas verbales de los elementos que conforman la colección (“peces”), acompañados por adjetivos (“dos perros pequeños”) o acciones (“un bebé aplaudiendo”). El libro *Ten Little Ladybugs* empleado en Ramani *et al.* (2015) tiene un formato similar, pero presenta un rudimento de trama al

proponer una secuencia que incluye diferentes personajes y un desenlace breve, sumado a la particularidad de que la serie numérica se presenta de manera descendente, del 10 al 1.

En términos generales, los libros explícitos respetan el orden de la serie numérica, en un sentido u otro. Ward *et al.* (2017) sostienen que esta propiedad favorecería la comprensión infantil del principio de orden estable (el conteo obedece a una secuencia ordenada) y que, en cambio, presentar las colecciones en forma no secuencial podría reforzar los errores en el conteo. Por el contrario, Powell y Nurnberger-Haag (2015) argumentan que una presentación en un orden no predecible podría ser beneficiosa para la comprensión de la cardinalidad y el reconocimiento de numerales. Aunque esta modalidad no reflejaría el principio de orden estable, éste podría ponerse en práctica durante el conteo al interior de cada colección. Además, el orden no secuencial estimularía el uso del conteo de las colecciones en tanto los niños no podrían predecir el siguiente número antes de dar vuelta a la página y se verían, por tanto, ante la necesidad de contar los elementos para corroborarlo. Asimismo, si hubiera un numeral que acompañara estas colecciones, los niños tendrían que reconocerlo individualmente para etiquetarlo.

La distribución desordenada de las colecciones en el libro podría también promover comparaciones, pero sólo en aquellos casos en que por lo menos dos colecciones se presenten en simultáneo. En *Cleo's Counting Book*, utilizado por Goldstein *et al.* (2016), cada valor cardinal se despliega en dos páginas y, como resultado, sólo puede observarse una colección a la vez. En los libros revisados para este artículo, aun en los casos en que se encuentran dos colecciones en páginas contiguas, el contraste entre sus magnitudes es bajo en tanto siguen el orden establecido de la serie numérica y, por ende, aumentan de manera progresiva al sumar un elemento por vez, característica que dificultaría el establecimiento de comparaciones.

Otro factor que considerar es el modo de presentación y distribución de los elementos

al interior de las colecciones. En general, en los libros explícitos los elementos de cada colección son consistentes en cuanto a su tamaño y están relacionados entre sí. Algunas colecciones, como las que pueden verse en el libro *Ten Little Ladybugs* usado en Ramani *et al.* (2015), están compuestas por elementos idénticos o casi idénticos, mientras que otras, como el caso de *Cleo's Counting Book*, muestran objetos diferentes pero pertenecientes a una misma categoría (por ejemplo, perros). Ward *et al.* (2017) sostienen que el conteo se facilita cuando los elementos en una colección son iguales entre sí o están relacionados en función de una categoría. En cuanto a la distribución espacial de los elementos, en los libros explícitos las colecciones se presentan frecuentemente en disposiciones espaciales no lineales. Como hemos mencionado, según Powell y Nurnberger-Haag (2015), esta forma de distribuir los elementos al interior de la colección generaría una demanda cognitiva mayor que la forma lineal porque dificultaría establecer relaciones uno a uno entre cada elemento y su palabra número en el conteo. Ahora bien, esta característica podrá ser más o menos beneficiosa según la edad del niño, sus conocimientos y las ayudas que reciba del adulto durante la lectura conjunta.

Durante la lectura de estos libros, la elaboración de conocimientos numéricos fue mayor respecto al uso de libros implícitos. En general, prevalecieron el conteo, la cardinalización de las colecciones y el etiquetado de numerales, sobre todo en el caso de los niños más pequeños, pero también tuvo lugar al despliegue de otros conocimientos, como la ordinalidad, la resolución de operaciones simples y la comparación de magnitudes. En suma, para las edades que aquí nos interesan, los libros con contenido numérico explícito, tales como *Cleo's Counting Book* o *Ten Little Ladybugs* parecerían propiciar una elaboración más frecuente y variada de conocimientos numéricos en la lectura conjunta.

Un caso particular dentro de esta categoría es el libro *Monster Birthday Surprise*, elaborado y utilizado por Uscianowsky (2018). Este libro tiene una estructura narrativa, pero a su vez integra consignas para la resolución de problemas numéricos. Esto implica una invitación explícita a participar en actividades que quizás no surgirían de manera espontánea (por ejemplo, la comparación entre cantidades exactas para saber si hay más magdalenas de fresa o de chocolate en una bandeja). En este caso, al igual que en el antes mencionado *Ten Little Ladybugs*, a diferencia de los libros de contenido numérico implícito, la trama no desvía la atención de los elementos numéricos; esto permite aprovechar las ventajas de la estructura narrativa en cuanto a favorecer la motivación e interés de los niños sin quitar el foco de los aspectos numéricos que se pretende resaltar. Es posible cuestionar, sin embargo, el carácter premeditado y rígido que brinda no sólo a la historia, sino a la interacción adulto-niño, la introducción de instrucciones directas al modo de *Monster Birthday Surprise*. Sería recomendable, en este sentido, implementar estrategias que favorezcan la elaboración de conocimientos numéricos específicos para despertar la curiosidad e interés de los niños y sus padres y/o docentes sin perder el carácter espontáneo, natural y creativo de las situaciones de lectura cuando éstas se conciben como espacios de interacción y reflexión sobre los números.

A MODO DE CONCLUSIÓN

Los libros ilustrados y la lectura compartida poseen un gran potencial para la construcción de conocimientos numéricos por parte de niños en edad preescolar. Estos libros integran dos elementos fundamentales: las imágenes y el texto que, combinados, permiten representar visualmente conceptos matemáticos abstractos (Uscianowski *et al.*, 2020). Cuando la lectura es compartida, con la guía de adultos (padres o docentes), los niños tienen la

oportunidad de comunicar y compartir sus ideas, discutir las y buscar de forma colaborativa respuestas a las situaciones problemáticas que se presentan en los libros al participar activamente en un proceso que posibilita, ante todo, construir y desplegar conocimientos numéricos en un contexto dotado de sentido.

Tal como hemos observado en la revisión realizada, para que un libro pueda considerarse una herramienta que medie y promueva la construcción de conocimientos numéricos es necesario tener en cuenta una serie de factores relativos tanto a los libros como al contexto en que la situación de lectura se lleva adelante. Se trata, entonces, de determinar qué libros serán adecuados para qué propósitos, para qué niños, y en qué momento de su desarrollo.

En relación con las propiedades de los libros numéricos, el carácter explícito o implícito de presentación de la información impacta directamente en la lectura conjunta. Al respecto, nuestro equipo de investigación diseñó un libro no comercial, con contenidos numéricos explícitos, con el objetivo de describir y analizar los conocimientos desplegados durante su lectura por madres y niños de 2 años y medio y 4 años, hablantes de español (Salsa *et al.*, 2021). El libro abarca la serie numérica del 1 al 10 en orden ascendente y en cada página se presenta una colección de elementos idénticos, de igual tamaño, organizados en patrones espaciales no lineales y pertenecientes a una misma categoría (animales) a lo largo del libro. Cada colección está acompañada por el numeral correspondiente y el nombre del animal representado (por ejemplo, “perro”), sin información gráfica ni textual adicional.

Durante la lectura, en ambos grupos de edad las diádas pusieron en juego actividades de enumeración (cardinalizada y no), cuantificaciones exactas y globales, identificación y etiquetado de numerales (ya sea bajo la forma “esto es un número” o “éste es el 4”) y, con menor frecuencia, comparaciones directas (entre colecciones presentes en el libro) e indirectas (entre una cantidad que se encuentra en el

libro y una que no). De esta manera, el libro que diseñamos, de carácter simple y explícito, dio lugar al despliegue de una variedad de conocimientos numéricos al reducir la elaboración de información no numérica. Es más, un dato que llamó nuestra atención fue el despliegue espontáneo de los niños de 4 años de sus conocimientos y habilidades numéricas, particularmente del conteo de colecciones pequeñas (de 1 a 4 elementos). Este antecedente cobra una relevancia especial en tanto es el único realizado en lengua castellana, al menos hasta donde tenemos conocimiento. Por ello, consideramos que es preciso continuar indagando la incidencia de las características de los libros numéricos (comerciales o no) en la participación de niños de habla castellana y sus padres en situaciones de lectura, con el propósito de analizar en mayor profundidad los conocimientos puestos en juego por las diadas y determinar si es posible favorecer la elaboración de aquellos conocimientos desplegados con menor frecuencia en las interacciones.

Es preciso en este punto realizar otra distinción entre las situaciones de lectura que se desarrollan en el contexto doméstico y las que se dan en el contexto escolar. En el primer caso la interacción es generalmente una situación uno a uno dotada de espontaneidad, mientras que en el segundo se despliega en un entorno grupal, con la guía de un docente que ajusta sus propuestas e intervenciones de acuerdo con un programa educativo determinado. Más allá de estas diferencias, existe una relación recíproca entre la matemática en el hogar y la matemática escolar si reconocemos cómo los números intervienen en muchas actividades diarias, entre ellas la lectura compartida entre adultos y niños pequeños. La presencia del número durante la lectura puede ser relativamente “invisible” para quienes la ponen en práctica, en gran medida porque suele revestir un grado mucho menor de formalización que cuando se enseña en la escuela; pero la matemática cotidiana también es invisible en la escuela si ésta no se abre

a explorar e integrar las comprensiones y los procedimientos elaborados en el curso de las experiencias diarias. Una visión ampliada y situada de la matemática impulsa el estudio de cómo los niños, desde muy temprana edad, se aproximan y dan sentido a los conocimientos matemáticos presentes en muchas de las actividades en las que participan cotidianamente.

Con respecto a los libros numéricos y el contexto escolar, para aprovechar el potencial de la lectura compartida los docentes necesitan realizar una evaluación y selección cuidadosa del material y considerar su relación con situaciones de la vida diaria y los contextos significativos para los niños, pero también deben tener en cuenta la relevancia de sus contenidos de acuerdo a los objetivos del aprendizaje, su precisión conceptual, la relación con otros contenidos del currículo y las oportunidades que los libros ofrecen a los niños para participar en forma activa durante la lectura (Gariboldi *et al.*, 2017). De la presente revisión se desprenden algunas características de los libros que favorecen la puesta en juego de conocimientos sobre los números: el empleo de distintas formas de representación (palabras número, numerales y colecciones de elementos); la presentación de colecciones compuestas por elementos concretos, delimitados claramente, de igual tamaño, en disposiciones espaciales acordes al tipo de actividad que se desee propiciar (por ejemplo, patrones lineales para facilitar el conteo); la presencia de fondos simples que impliquen un menor número de distractores y minimizar la información no relacionada con los contenidos numéricos; y la coherencia entre el texto y las imágenes. Estos elementos, a su vez, deben insertarse en un formato que propicie la interacción entre el docente y los alumnos; en el caso del nivel preescolar será necesario privilegiar el material ilustrado.

No obstante, Elia *et al.* (2010) señalan que aun los libros ilustrados que han sido diseñados con un propósito didáctico, cuyo contenido aparece de forma explícita, no resultan tan

potentes para el aprendizaje cuando los docentes no intervienen adecuadamente (por ejemplo, cuando formulan preguntas abiertas o estimulan la re-representación de un mismo tipo de información en diferentes soportes semióticos). Por lo tanto, estas autoras recomiendan elaborar previamente una guía o protocolo de lectura para explotar plenamente las oportunidades que ofrecen los libros. Esto permitirá, incluso, trabajar con libros en los que los contenidos numéricos se encuentran integrados de manera implícita, en tanto los docentes considerarían con anticipación la mejor manera de focalizar la atención de los niños hacia ellos. Ahora bien, ya sea mediante guías o a través del trabajo con docentes en espacios de formación profesional, es crucial no perder de vista que para potenciar las oportunidades de aprendizaje que brinda la lectura, ésta precisa ser una experiencia interactiva, donde los niños participan con acciones (lingüísticas y corporales) y procedimientos, y ensayen distintas aproximaciones a un conocimiento altamente estructurado y cognitivamente complejo como es el numérico. Un acercamiento en un contexto dialógico y andamiado puede facilitar el interés de los niños y la confianza en sus saberes incipientes (MacDonald y Murphy, 2019).

En cuanto a la lectura de libros con diadas madre/padre-niño/niña en contextos cotidianos, tras la revisión efectuada en este artículo podríamos sugerir que la utilización de material con contenido numérico explícito facilitará el despliegue de éste de manera espontánea, mientras que los libros con contenido implícito podrían propiciar distracciones o, en todo caso, un predominio de la elaboración de información no numérica. Otro factor importante que considerar, al igual que en el caso de los docentes, es la forma que adquiere la participación de los adultos durante la lectura. Uscianowski *et al.* (2020) plantean que los niños obtienen un beneficio significativo al participar en la lectura cuando se les presenta una demanda de dificultad moderada respecto a los conocimientos que pueden desplegar en

forma individual. En relación con esto, los autores encontraron que los padres de niños preescolares tienden a formular preguntas menos complejas, en términos de abstracción, referidas a la información numérica que las que formulan sobre contenidos lingüísticos durante la lectura. Esto implica que la demanda cognitiva frente al contenido numérico es baja, y esto supondría un beneficio menor a largo plazo.

Esta dificultad por parte de los adultos para aprovechar el potencial del material podría vincularse con la escasa disponibilidad de libros ilustrados que incentiven explícitamente la elaboración de contenidos numéricos de mayor complejidad. Cuando se trata de los conocimientos numéricos tempranos, el material de lectura disponible en librerías y bibliotecas para niños preescolares suele consistir en una representación ordenada de la serie numérica, generalmente del 1 al 10, orientada a propiciar actividades de conteo, cardinalización de colecciones y reconocimiento de numerales, pilares básicos para la comprensión posterior de conocimientos numéricos más complejos. Sin embargo, es fundamental contar con materiales de lectura que propicien la discusión y elaboración espontáneas de conocimientos numéricos más avanzados, pero igualmente fundamentales, por ejemplo, las relaciones entre los distintos modos de representación de los números (numerales, palabras número y cantidades exactas en colecciones) y las comparaciones al interior de cada modo de representación. Distintos estudios han demostrado que los patrones de asociación entre representaciones se relacionan con la capacidad de los niños preescolares para resolver actividades numéricas más complejas, como la comparación de magnitudes (Jiménez Lira *et al.*, 2017) que, por su parte, predeciría el aprendizaje de conocimientos aritméticos en los primeros años de escolaridad primaria (De Smedt *et al.*, 2009).

Finalmente, esta revisión sistemática ha mostrado la ausencia de estudios sobre lectura conjunta y número en diadas adulto-niño

en Latinoamérica (con excepción de Salsa *et al.* 2021) y de intervenciones educativas que centren sus esfuerzos en el uso de la lectura de libros ilustrados en clases de matemática. Sin desconocer la necesidad de identificar y atender los desafíos específicos que presenta esta región en el campo educativo en general, y en el del conocimiento matemático en particular (González, 2000), es crucial potenciar el diseño de situaciones para que los niños en edad preescolar aumenten sus oportunidades de elaborar conocimientos numéricos en contextos interactivos en los que tengan ocasión de explorar los números y darles sentido, tanto en el entorno familiar como en el escolar.

En síntesis, para que los adultos o los niños realicen comentarios numéricos, se preocupen

por comparar determinadas cantidades, o simplemente disfruten la enunciación de secuencias de palabras número no se requiere contar con objetos especialmente fabricados o material didáctico sofisticado; los libros numéricos, y los libros ilustrados en general, son un material rico, variado y accesible, con un gran potencial para apoyar y propiciar la construcción de conocimientos numéricos en la niñez temprana. Mediante la selección adecuada y/o el diseño intencionado de los libros, junto con una aproximación sociointeractiva a la lectura, es posible que esta actividad se convierta en un espacio de exploración e intercambio sobre los números, capaz de atribuirles sentido, y un puente entre las experiencias numéricas en la familia y en la escuela.

REFERENCIAS

- ANDERSON, Ann, Jim Anderson y Jon Shapiro (2004), "Mathematical Discourse in Shared Storybook Reading", *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 35, núm. 1, pp. 5-33.
- ANDERSON, Ann, Jim Anderson y Jon Shapiro (2005), "Supporting Multiple Literacies: Parents' and children's mathematical talk within storybook reading", *Mathematics Education Research Journal*, vol. 16, núm. 3, pp. 5-26.
- BUS, Adriana G., Marinus H. Van Ijzendoorn y Anthony D. Pellegrini (1995), "Joint Book Reading Makes for Success in Learning to Read: A meta-analysis on intergenerational transmission of literacy", *Review of Educational Research*, vol. 65, núm. 1, pp. 1-21.
- CASEY, Beth, Joanne Kersh y Jessica Young (2004), "Storytelling Sagas: An effective medium for teaching early childhood mathematics", *Early Childhood Research Quarterly*, vol. 19, núm. 1, pp. 167-172.
- DE SMEDT, Bert, Lieven Verschaffel y Pol Ghesquiere (2009), "The Predictive Value of Numerical Magnitude Comparison for Individual Differences in Mathematics Achievement", *Journal of Experimental Child Psychology*, vol. 103, núm. 4, pp. 469-479.
- ELIA, Iliada, Marja Van den Heuvel-Panhuizen y Alexia Georgiou (2010), "The Role of Pictures in Picture Books on Children's Cognitive Engagement with Mathematics", *European Early Childhood Education Research Journal*, vol. 18, núm. 3, pp. 275-297.
- FLETCHER, Kathryn y Holmes Finch (2015), "The Role of Book Familiarity and Book Type on Mothers' Reading Strategies and Toddlers' Responsiveness", *Journal of Early Childhood Literacy*, vol. 15, núm. 1, pp. 73-96.
- GARIBOLDI, María Belén, Jimena Rodríguez y Analía Salsa (2017), "Experiencias numéricas entre la familia y la escuela", *Novedades Educativas*, núm. 318, pp. 29-34.
- GELMAN, Rochel y Charlese R. Gallistel (1978), *The Child's Understanding of Number*, Cambridge, Harvard University Press.
- GOLDSTEIN Alison, Thomas Cole y Sara Cordes (2016), "How Parents Read Counting Books and Non-Numerical Books to their Preverbal Infants: An observational study", *Frontiers in Psychology*, vol. 7, núm. 1100, pp. 1-10.
- GONZÁLEZ, Fredy (2000), "Agenda latinoamericana de investigación en educación matemática para el siglo XXI", *Educación Matemática*, vol. 12, núm. 1, pp. 107-128.
- HELLWIG, Stacey, Eula Monroe y James Jacobs (2000), "Making Informed Choices: Selecting children's trade books for mathematics instruction", *Teaching Children Mathematics*, vol. 7, núm. 3, pp. 138-143.
- HONG, Haekyung (1996), "Effects of Mathematics Learning through Children's Literature on Math Achievement and Dispositional Outcomes", *Early Childhood Research Quarterly*, vol. 11, núm. 4, pp. 477-494.
- HOYNE, Clara y Suzanne M. Egan (2019), "Shared Book Reading in Early Childhood: A review of influential factors and developmental benefits", *An Leabhbh Og*, vol. 12, núm. 1, pp. 77-92.

- JENNINGS, Clara, James Jennings, Joyce Richey y Lisbeth Dixon-Krauss (1992), "Increasing Interest and Achievement in Mathematics through Children's Literature", *Early Childhood Research Quarterly*, vol. 7, núm. 2, pp. 263-276.
- JIMÉNEZ Lira, Carolina, Miranda Carver, Heather Douglas y Jo-Anne LeFevre (2017), "The Integration of Symbolic and Non-Symbolic Representations of Exact Quantity in Preschool Children", *Cognition*, vol. 166, pp. 382-397.
- KITCHENHAM, Barbara (2004), "Procedures for Performing Systematic Reviews", *Reporte técnico TR/SE-0401*, Keele (Reino Unido), Keele University-Departamento de Ciencias de la Computación, pp. 1-26.
- MARSTON, Jennifer, Tracey Muir y Sharyn Livy (2013), "Can we Really Count on Frank?", *Teaching Children Mathematics*, vol. 19, núm. 7, pp. 440-448.
- MACDONALD, Amy y Steve Murphy (2019), "Mathematics Education for Children under Four Years of Age: A systematic review of the literature", *Early Years*, vol. 41, núm. 5, pp. 1-18.
- MIX, Kelly, Catherine Sandhofer, Julie Moore y Christina Russell (2012), "Acquisition of the Cardinal Word Principle: The role of input", *Early Childhood Research Quarterly*, vol. 27, núm. 2, pp. 274-283.
- NESMITH, Suzanne y Sandi Cooper (2010), "Trade Books in the Mathematics Classroom: The impact of many, varied perspectives on determinations of quality", *Journal of Research in Childhood Education*, vol. 24, núm. 4, pp. 279-297.
- NIKLAS, Frank y Wolfgang Schneider (2013), "Home Literacy Environment and the Beginning of Reading and Writing", *Contemporary Educational Psychology*, vol. 38, núm. 1, pp. 40-50.
- POWELL, Sarah y Julie Nurnberger-Haag (2015), "Everybody Counts, but Usually just to 10! A systematic analysis of number representations in children's books", *Early Education and Development*, vol. 26, núm. 3, pp. 377-398.
- RAMANI, Geetha, Meredith Rowe, Sarah Eason y Kathryn Leech (2015), "Math Talk during Informal Learning Activities in Head Start Families", *Cognitive Development*, vol. 35, pp. 15-33.
- REESE, Elaine (2015), "What Good is a Picture Book? Developing children's oral language and literacy through shared picturebook reading", en Bettina Kümmerling-Meibauer, Jörg Meibauer, Kerstin Nachtigall y Kerstin Nachtigall (eds.), *Learning from Picture Books: Perspectives from child development and literacy studies*, Nueva York, Routledge Press, pp. 194-208.
- SALSA, Analía, María Belén Gariboldi y Jimena Rodríguez (2021), "Multimodal Numerical Interactions during Mother-Child Picture Book Reading", *Early Education and Development*. DOI: <https://doi.org/10.1080/10409289.2021.1936375>
- SÉNÉCHAL, Monique, JoAnne LeFevre, Ernie Hudson y E. Penelope Lawson (1996), "Knowledge of Storybooks as a Predictor of Young Children's Vocabulary", *Journal of Educational Psychology*, vol. 88, núm. 3, pp. 520-536.
- SKOUMPOURDI, Chrysanthi e Ifigenia Mpakopoulou (2011), "The Prints: A picture book for pre-formal geometry", *Early Childhood Education Journal*, vol. 39, núm. 3, pp. 197-206.
- USCIANOWSKI, Colleen (2018), *How Parents Support Early Numeracy Development during Shared Math Storybook Reading*, Tesis de Doctorado, Nueva York, Universidad de Columbia.
- USCIANOWSKI, Colleen, Ma. Victoria Almeda y Herbert Ginsburg (2020), "Differences in the Complexity of Math and Literacy Questions Parents Pose during Storybook Reading", *Early Childhood Research Quarterly*, vol. 50, núm. 3, pp. 40-50.
- VAN DEN HEUVEL-Panhuizen, Marja e Iliada Elia (2013), "The Role of Picture Books in Young Children's Mathematics Learning", en Lyn English y Joanne Mulligan (eds.), *Reconceptualizing Early Mathematics Learning*, Dordrecht, Springer, pp. 227-251.
- VAN DEN HEUVEL-Panhuizen, Marja, Iliada Elia y Alexander Robitzsch (2016), "Effects of Reading Picture Books on Kindergartners' Mathematics Performance", *Educational Psychology*, vol. 36, núm. 2, pp. 323-346.
- VAN DEN HEUVEL-Panhuizen, Marja y Sylvia van den Boogaard (2008), "Picture Books as an Impetus for Kindergartners' Mathematical Thinking", *Mathematical Thinking and Learning*, vol. 10, núm. 4, pp. 341-373.
- VAN DEN HEUVEL-Panhuizen, Marja, Sylvia van den Boogaard y Brian Doig (2009), "Picture Books Stimulate the Learning of Mathematics", *Australasian Journal of Early Childhood*, vol. 34, núm. 3, pp. 30-39.
- WARD, Jenna, Michelle Mazzocco, Allison Bock y Nicole Prokes (2017), "Are Content and Structural Features of Counting Books Aligned with Research on Numeracy Development?", *Early Childhood Research Quarterly*, vol. 39, núm. 2, pp. 47-63.
- YILDIZ, Belde M., Delphine Sasanguie, Bert de Smedt y Bert Reynvoet (2018), "Investigating the Relationship between Two Home Numeracy Measures: A questionnaire and observations during Lego building and book reading", *British Journal of Developmental Psychology*, vol. 36, núm. 2, pp. 354-370.
- YOUNG-Loveridge, Jennifer (2004), "Effects on Early Numeracy of a Program Using Number Books and Games", *Early Childhood Research Quarterly*, vol. 19, núm. 1, pp. 82-98.