

Dictados matemáticos: una herramienta para trabajar la competencia oral y escrita en el aula de matemáticas de Educación Infantil

Ainhoa Berciano Alcaraz, María Luisa Novo Martín, Ángel Alsina

Fecha de recepción: 2017-02-13
 Fecha de aceptación: 2017-03-08

<p>Resumen</p>	<p>En la enseñanza de las matemáticas se han ido incorporando progresivamente herramientas docentes para fomentar un aprendizaje eficaz. En algunos casos, la repercusión del uso de estas herramientas ha sido claramente delimitada y estudiada, pero todavía quedan diferentes aspectos didácticos por analizar, como es el caso de los dictados. En este trabajo, pues, nos centramos en explorar las posibilidades del dictado para la enseñanza-aprendizaje de la matemática en el aula de Educación Infantil y los errores que realizan los niños. Haciendo uso de una metodología cuantitativa, los resultados derivados de un estudio realizado con 47 niños y niñas de 2º curso de Educación Infantil nos llevan a concluir que: a) los dictados matemáticos conforman una práctica docente eficaz para trabajar la competencia oral y matemática, favoreciendo la representación simbólica; b) el tipo de error más habitual se debe principalmente a las dificultades en la distinción de formas y tamaños relativos. Palabras clave: representaciones simbólicas, dictados matemáticos, educación infantil, errores, competencia matemática</p>
<p>Abstract</p>	<p>Mathematics teaching has progressively incorporated teaching tools to foster effective learning. In some cases, the impact of the use of these tools has been clearly determined and studied, but there are still different didactic aspects to be analyzed, such as dictations. In this work, therefore, we focus on exploring the possibilities of dictation for the teaching-learning of mathematics in the classroom of Early Childhood Educations and the mistakes made by children. Using a quantitative methodology, the results derived from a study of 47 boys and girls from the 2nd year of Early Childhood Education lead us to conclude that: a) mathematical dictations form an effective teaching practice for working oral and mathematical competence, favoring symbolic representation; b) the most common type of error is mainly due to difficulties in distinguishing relative shapes and sizes. Keywords: Symbolic representations, mathematical dictations, Childhood Education, errors, mathematical competence</p>
<p>Resumo</p>	<p>No ensino de matemática têm sido progressivamente incorporando ferramentas educacionais para promover a aprendizagem eficaz. Em alguns casos, o impacto da utilização dessas ferramentas tem sido claramente definida e estudada, mas ainda existem diferentes aspectos didácticos para ser analisados, como é o caso de os ditados. Neste artigo, portanto, nos concentramos em explorar as possibilidades de ditado para o ensino e aprendizagem da matemática na sala de aula de Educação Infantil e erros cometidos por crianças. Usando uma metodologia quantitativa, os resultados de um estudo com 47 crianças no 2º ano da educação infantil nos levam a</p>

concluir que: a) os ditados matemáticos formar uma prática docente efectiva ao trabalho de alfabetização oral e matemática, favorecendo a representação simbólica; b) o tipo de erro mais comum ocorre, debido principalmente às dificuldades de formas distintas e tamanhos relativos.

Palavras-chave: representações simbólicas, ditados matemáticos, educação infantil, erros, a competência matemática

1. Introducción

Cada vez somos más conscientes de la necesidad de una buena educación matemática y de las repercusiones que ésta tiene en la sociedad. A este respecto, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) ya apunta que una enseñanza-aprendizaje desde edades tempranas ayuda a mejorar nuestra competencia matemática (OCDE, 2011), y, por ende, plantea la necesidad de crear mejores currículos que sean capaces de plantear retos matemáticos a niños y niñas de corta edad con el fin de trabajar el pensamiento matemático adecuado a esta etapa educativa.

Como no podía ser de otro modo, este planteamiento no debe hacerse de manera especializada, sino desde la pluralidad que plantea una educación matemática en estas primeras edades (3-6 años), en el que se trabajen todas las áreas de conocimiento: personal, entorno y lenguajes, comunicación y representación (Decreto 122/2007, 2008).

En este artículo planteamos la necesidad de trabajar las matemáticas en Educación Infantil vinculadas a la competencia comunicativa, trabajando la representación oral, la representación simbólica y la representación gráfica a través del dictado como herramienta didáctica. En concreto, describimos las posibilidades de esta herramienta para la enseñanza-aprendizaje de diversos contenidos matemáticos y analizamos los errores que realiza una muestra de 47 alumnos de 4 años de edad.

2. Marco teórico

Uno de los objetivos principales de la investigación en educación matemática infantil es el dar respuesta al problema de cómo abordar la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en esta etapa educativa, al igual que determinar las trayectorias de aprendizajes de los alumnos. En este sentido, el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de Estados Unidos (NCTM, 2003) propone trabajar los contenidos matemáticos teniendo en cuenta cinco procesos matemáticos (comunes a todas las etapas educativas): resolución de problemas, razonamiento y prueba, comunicación, conexiones y representaciones. Según Alsina (2012, p.3), estas representaciones deben usarse para organizar, registrar o comunicar ideas matemáticas o modelizar, entre otras.

Ahora bien, para que una representación sea un fiel reflejo del mundo representado, siguiendo a Palmer (1977, citado en Kaput, 1987), ésta debe dar respuesta a las siguientes preguntas: 1) ¿cuál es el mundo representado?; 2) ¿cómo definir la representación del mundo?; 3) ¿qué aspectos del mundo representado están siendo representados?; 4) ¿qué aspectos de la representación del mundo están haciendo la representación?; 5) ¿cómo se define la correspondencia entre los dos mundos?

Por otro lado, Duval (2012) determina que las representaciones semióticas han de satisfacer tres requisitos para llegar a conocer los objetos: 1) la discriminación del contenido por el cual una representación representa un objeto, 2) la existencia de una multiplicidad de representaciones posibles para un mismo objeto, y 3) la necesidad de no confundirlas con lo que ellas representan. Igualmente, Bruner (1984) afirma que se pueden realizar 3 tipos de representación asociadas al pensamiento humano: 1) representación enactiva, a través de la acción; 2) representación icónica, por medio del dibujo; y 3) representación simbólica, utilizando formas simbólicas como el lenguaje.

Este último tipo de representación, la simbólica, puede venir determinada de muy diversos modos. En este sentido, diversos autores han realizado estudios para entender y determinar qué tipo de representaciones son capaces de realizar los niños. Malaguzzi (2011), por ejemplo, destaca la importancia del uso del símbolo en la infancia debido a que éste se transforma en lo que representa y utiliza para desarrollar, madurar y divulgar los conceptos. Este aprendizaje se refiere no solo a la lectoescritura, al número o a la geometría, sino también a otras áreas como la música. Para este autor, la expresión gráfica a través del dibujo permite esclarecer y representar la información. Elia, Gagatsis, Michael, Georgiu y Van den Heuvel-Panhuizen (2011) estudian qué tipo de gestos utilizan los infantes de 5 años de edad para explicar diferentes conceptos acerca de las relaciones espaciales entre objetos. El estudio muestra que los gestos son parte fundamental del proceso de aprendizaje de las matemáticas en edades tempranas. Por otro lado, Deloache (1991) afirma que las representaciones visuales son muy importantes en matemáticas; y, Carruthers y Worthington (2005) analizan qué tipo de marcas hacen los infantes en distintos contextos de aprendizaje.

Si nos ceñimos en el estudio de representaciones de superficies u objetos bidimensionales en edades tempranas, esto es, en el análisis de dibujos realizados por niños y niñas, Sarama y Clements (2009, p.220) afirman que:

Acorde con la teoría de Piaget, un dibujo es un acto de representación, no de percepción, así que éste ilustra el entendimiento que el niño tiene de las ideas.[...]. Piaget e Inhelder (1967) proporcionan muchos ejemplos donde la habilidad motora del niño no explica que éste sea capaz de dibujar un pino con ramas con ángulos rectos, pero no sea capaz de dibujar un cuadrado.

De este modo, diversas investigaciones han determinado qué tipo de dibujos pueden realizar los niños dependiendo de la edad:

Los niños de 1 o 2 años pueden reproducir diferentes tipos de garabatos y, tras coordinar inicialmente el movimiento centrado en garabatos, pueden representar un círculo y una línea al final de este período. Para la edad de 3 o 4 años, los niños pueden dibujar círculos mejor formados, círculos disjuntos y el signo más. Igualmente, pueden separar figuras en el espacio y dibujar segmentos en direcciones recíprocas. Con 4 años, los niños pueden dibujar cuadrados, líneas oblicuas y círculos que se intersecan. Con 5 o 6 años, pueden además dibujar líneas oblicuas y curvas que incluyen cambios de dirección.

Por otro lado, en el currículo de Educación Infantil encontramos diversos apartados de los bloques de contenidos que nos revelan la importancia de establecer relaciones entre el lenguaje oral y el pensamiento lógico-matemático a través de las representaciones. Para el caso de la matemática, es fundamental que los niños sean capaces de ver y trabajar diferentes “relaciones que se pueden establecer entre los objetos en función de sus características: comparación, clasificación, gradación” (Decreto 122/2007, p.12); mientras que en el caso del área de la lengua, el niño debe ser capaz de utilizar “la lengua escrita como medio de comunicación, información y disfrute. Interpretar y etiquetar con sus símbolos y nombres fotos, imágenes, etc. Percibiendo diferencias y semejanzas. Interés por adquirir nuevos códigos, recoger datos, analizarlos, organizarlos y utilizarlos” (Decreto 122/2007, p.15).

En este sentido, Castro-Rodríguez y Castro (2016, p. 100) afirman que “las actividades de designación o representación ocupan un lugar importante en los primeros aprendizajes escolares” y, como herramienta didáctica de nexo de unión entre ambos contenidos, en este artículo centraremos nuestra atención en los dictados matemáticos.

Entre los recursos didácticos que se pueden usar en el aula, es frecuente encontrar referencias al dictado, entendido éste como la acción de decir algo con las pausas necesarias o convenientes para que otra persona lo vaya escribiendo (RAE, 2016). Aun así, este recurso normalmente aparece citado en estudios relativos a la enseñanza-aprendizaje de la lengua. Así, Cassany (2004) destaca que “el dictado debe entenderse como un recurso metodológico variado, rico y sugerente, que debe adaptarse a cada situación de aprendizaje”. Según Moya y García (1988) se ha avanzado mucho en lo que a dictados se refiere, los “dictados tradicionales” estaban íntimamente relacionados con la corrección ortográfica, pero actualmente se pretende impulsar el conocimiento auditivo, recuperar los conocimientos previos, estimular la discriminación comprensiva, etc.; siendo éstos trabajos que fomentan la comunicación. Según dichos autores para que un dictado esté bien definido se han de dar, entre otras, las siguientes condiciones:

- Colaboración de la persona que “dicta” y del estudiante (receptor).
- Segmentación del enunciado difundido para que las personas receptoras sean capaces de retener la información poco a poco, para posteriormente evocar el contenido global.

De este modo, hay una serie de habilidades que se fortalecen al trabajar los dictados, principalmente, la escucha, la comprensión y la representación; además, participan varios elementos a la vez, no solamente hay que comprender lo que se oye

sino que es necesario representarlo, y para ello es necesario recuperar los conocimientos previos y discurrir sobre ellos de forma casi inmediata.

En cada tipo de dictado varía el enunciado y la finalidad del mismo. Así, por ejemplo, en los dictados musicales los niños y las niñas han de ser capaces de repetir ritmos o fragmentos musicales (González, Castro y de León Barranco, 2014), mientras que en los dictados matemáticos deberán ser capaces de representar distintos objetos matemáticos que satisfagan ciertas propiedades en un orden de dificultad creciente, con base en una determinada trayectoria de aprendizaje. Desde este prisma, se asume que las trayectorias de aprendizaje “[...] describen las metas del aprendizaje, los procesos de pensamiento y aprendizaje de los niños en diferentes niveles, y las actividades de aprendizaje en las que ellos podrían participar” (Clements y Sarama, 2015, p. 12).

Con base en estos planteamientos, en este estudio exploramos las posibilidades del dictado para la enseñanza-aprendizaje de la matemática y los errores que realizan 47 niños y niñas de segundo curso de Educación Infantil.

3. Metodología

Desde un paradigma de investigación positivista, el objetivo principal de nuestra investigación, como se ha indicado, es analizar qué tipo de dificultades tienen los niños y niñas de 4 años cuando el contexto de aprendizaje es un dictado matemático de elementos geométricos bidimensionales conocidos. Acorde a este objetivo, se ha llevado a cabo un estudio cuantitativo, en el que nos hemos centrado en analizar cuáles son los errores más típicos cometidos en las representaciones simbólicas que realizan dependiendo del bloque de contenidos.

El estudio de campo se ha realizado en el Colegio Público “Federico García Lorca” de Valladolid y se han seleccionado dos aulas de segundo de Educación Infantil con 21 niñas y 26 niños de 4 años de edad (una muestra de 47 personas en total).

3.1. Diseño del dictado para segundo de Educación Infantil y procedimiento

En el diseño de los dictados se ha tenido en cuenta: a) que los dictados sean adecuados al nivel de desarrollo de los niños y niñas; b) que la instrucción sea clara (de modo que la maestra encargada de realizar los dictados pueda comunicar claramente qué deben hacer los alumnos y asegurarse de que entiendan lo que se debe representar, repitiéndolo varias veces si fuera necesario); y c) que los distintos apartados del dictado planteen un incremento en la dificultad de la realización de los mismos.

Desde esta perspectiva, basándonos en: 1) los trayectorias de aprendizaje (Sarama y Clements, 2009, 2015), 2) los estándares de aprendizaje de la NCTM y 3) el currículo de infantil, se ha diseñado un dictado matemático para cada edad escolar

comprendida entre los 3 y los 6 años, aunque en este artículo analizaremos exclusivamente el dictado diseñado para la edad de 4 años.

Este dictado consta de 4 partes diferenciadas (casillas) para que cada parte se pueda recordar mejor sin depender de las demás (segunda condición de la definición de dictado) y en la que los niños y las niñas deben dibujar las representaciones descritas por la maestra. Con respecto al formato, el conjunto de casillas se ha imprimido en hojas Din A-4, con un tamaño total de 24cm de ancho por 10.5 cm de alto; donde el espacio destinado a representar cada instrucción es de 6 cm de ancho por 9,5 cm de alto. El símbolo que aparece en la parte superior de la hoja es una guía para realizar el “dictado”, indicando que hay que escribir de izquierda a derecha y debajo de cada casilla aparecen escritas las representaciones que han de realizar los niños (ver figura 1). En este caso, los conceptos trabajados se corresponden con:

- Formas geométricas (cuadrados, círculos, triángulos).
- Cualidades (colores: rojo y amarillo, azul).
- Cantidades (1, 2, 3, 4).
- Medidas (pequeño).
- Combinación de las anteriores.

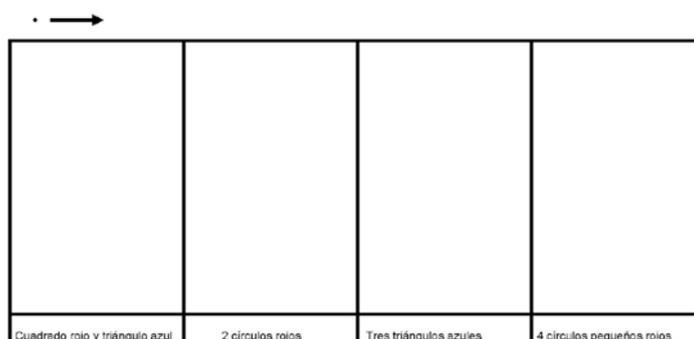


Figura 1. Plantilla de dictado matemático para cuatro años

Como puede apreciarse en la figura 1, los contenidos matemáticos concretos que se pretenden trabajar en cada casilla son los siguientes:

- Casilla 1: cantidades de elementos (1), formas geométricas (cuadrado y triángulo) y cualidades sensoriales (colores rojo y azul).
- Casilla 2: cantidades de elementos (2); formas geométricas (círculo); y cualidades sensoriales (color rojo).
- Casilla 3: cantidades de elementos (3); formas geométricas (triángulo); y cualidades sensoriales (color azul).
- Casilla 4: cantidades de elementos (4); formas geométricas (círculo); medida (tamaño pequeño) y cualidades sensoriales (color rojo).

3.2. Contexto y desarrollo de la actividad de los dictados

La secuenciación docente de la actividad de los dictados sigue el siguiente esquema (figura 2):

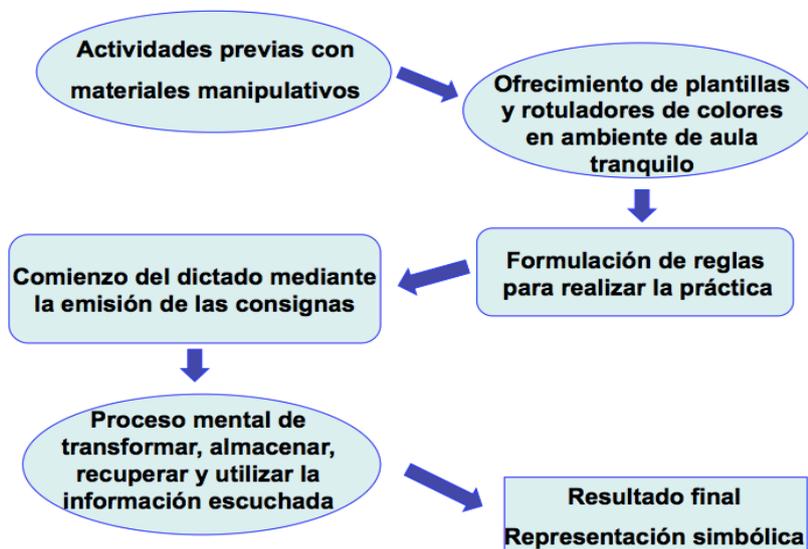


Figura 2. Secuenciación de la actividad de aula de los dictados

En nuestro caso, los “dictados” fueron realizados por la maestra de apoyo para Educación Infantil. En pequeños grupos (rincones), se procedió a sentar a todos los niños en sus correspondientes mesas, en las que cada uno tenía una hoja y rotuladores de distintos colores y, como los niños de cuatro años no tienen todavía habilidades suficientes para comprender las consignas escritas, la profesora indicó oralmente lo que tenían que representar en cada casilla.

3.3. Herramienta de análisis

Para ver el tipo de error que cometen los niños y niñas en la realización de los dictados, hemos diseñado una herramienta que tiene en cuenta los errores cometidos según los distintos bloques de contenido de las matemáticas que intervienen en los propios dictados que hemos creado: cualidades, números y operaciones, formas geométricas y medidas. De este modo, para cada estudiante hemos construido una matriz compuesta por 1s y 0s que determine los errores cometidos en cada parte del dictado:

$$m = \begin{pmatrix} m_{11} & \cdots & m_{14} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ m_{41} & \cdots & m_{44} \end{pmatrix}$$

Así pues, cada matriz consta de 16 parámetros (4 tipos de contenido x 4 casillas), en el que m_{ij} toma un valor binario (ó 1 ó 0) dependiendo de si el error se comete o no y su posición relativa dentro de la matriz nos determina a qué casilla y a

qué contenido se corresponde; esto es, $m_{ij}=1$ nos determina un error en la casilla i ($i=1,2,3,4$) y contenido j ($j=1$: cualidades, 2 =cantidad, 3 =formas, 4 =tamaño).

4. Resultados

En primer lugar mostramos una colección de dictados realizados por distintos niños, para posteriormente hacer un estudio cuantitativo del tipo de errores que realizan según bloques de contenido matemático.

4.1. Dictados realizados por niños de 4 años

El primer aspecto que cabe destacar es que los niños, al seguir las pautas de la maestra, en las casillas 2 y 4 respectivamente dibujan circunferencias y no dibujan círculos (figuras 3 a 6). Según el principio de la constructividad de Dienes (1990), una posible interpretación de este error es que los niños estructuran los conceptos de forma general, sin tener conciencia de todas las posibles relaciones. En este nivel educativo se realizan muchos juegos con los bloques lógicos de Dienes, como los que aparecen en Kothe (1985). Pensemos que, cuando se trabaja con este material, por ejemplo, aunque se usa el término genérico “círculo”, sabemos que en realidad son cilindros en los que la altura comparada con el radio de la base es muy pequeña. Incluso para los adultos una hoja de papel Din A-4 se ve como un rectángulo aunque, en realidad, es un prisma con una “altura despreciable”.

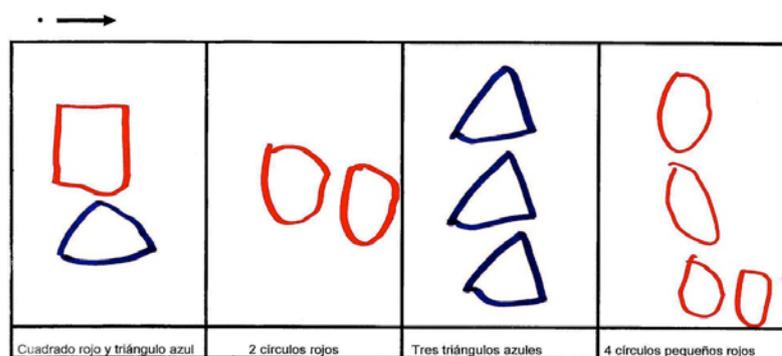


Figura 3. Ejemplo de dictado realizado por infante de 4 años

En la Figura 3 se aprecia, además, que el trazado de las figuras es impreciso. Destacamos que en este caso se ve que los conceptos están asimilados porque para poder hacer una representación sobre papel antes tiene que existir la imagen mental. En la última celdilla los cuatro círculos no parecen pequeños, pero tampoco se comparan con otros...

En la Figura 4 se observa que falta el triángulo en la primera casilla, pero se piensa que o bien no le dio tiempo a dibujarlo o no escuchó bien, ya que en la tercera casilla sí hay triángulos. En la segunda casilla coloca los “círculos concéntricos” y en la última no son todos pequeños como se pide...

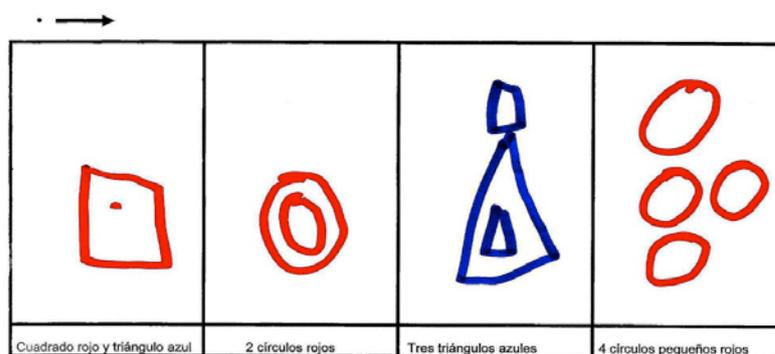


Figura 4. Ejemplo de dictado realizado por infante de 4 años

En la Figura 5 el cuadrado está sin terminar y no ha dibujado el triángulo, las producciones del resto de casillas son correctas (salvo la confusión entre círculo y circunferencia), por lo que los contenidos están asimilados.

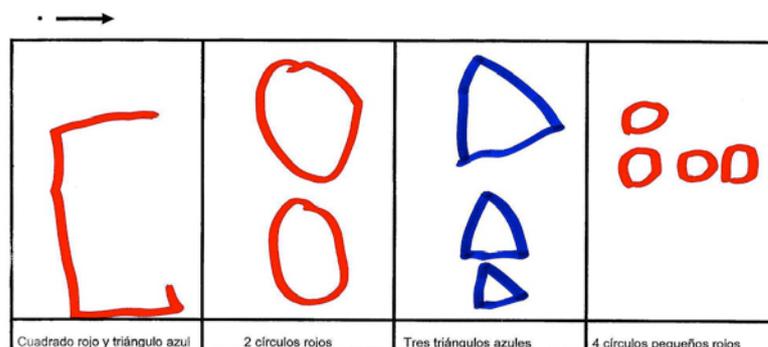


Figura 5. Ejemplo de dictado realizado por infante de 4 años

En la Figura 6 hay una omisión en la primera casilla ya que no dibuja el triángulo azul, probablemente por falta de concentración, puesto que las producciones del resto de casillas son correctas.

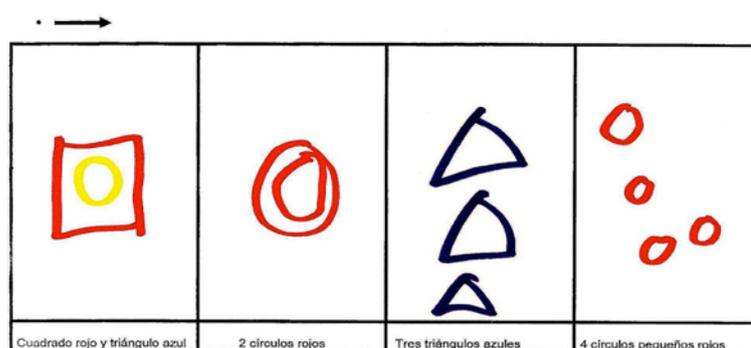


Figura 6. Ejemplo de dictado realizado por infante de 4 años

4.2. Análisis de los errores cometidos por niños y niñas de 4 años

A continuación, se presenta el análisis de las producciones de los alumnos en cada casilla según el género y el tipo de error. Dado que el número de niñas y niños participantes en los dictados es distinto, se muestran los datos obtenidos con base a las dos sub-muestras.

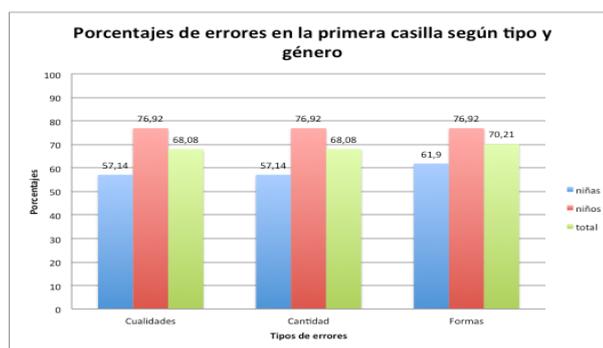
4.2.1. Primera casilla

En el primer ejercicio podemos observar que el número de niñas y niños que cometen errores en cualquiera de las categorías es muy alto si tenemos en cuenta que el total de la muestra es de 47 infantiles (ver tabla 1).

Errores			
	Cualidades	Cantidad	Formas
Niñas	12	12	13
Niños	20	20	20
Total	32	32	33

Tabla 1. Frecuencias absolutas de errores según categoría y género

Si pormenorizamos este estudio y analizamos los porcentajes de error relativos al género, estos datos implican que el porcentaje de errores cometidos por los niños es muy superior al porcentaje de errores que cometen las niñas con respecto a las tres categorías. Los niños cometen errores relativos a la identificación del color de los elementos, de las cantidades solicitadas e incluso en la identificación de las formas de los elementos, dibujando erróneamente o el cuadrado o el triángulo o ambos. En ambas tres categorías se observa que la diferencia porcentual relativa al género es cercana al 20% (Gráfica 1).



Gráfica 1. Porcentajes de errores en la primera casilla relativos al tipo de error y género

4.2.2. Segunda casilla

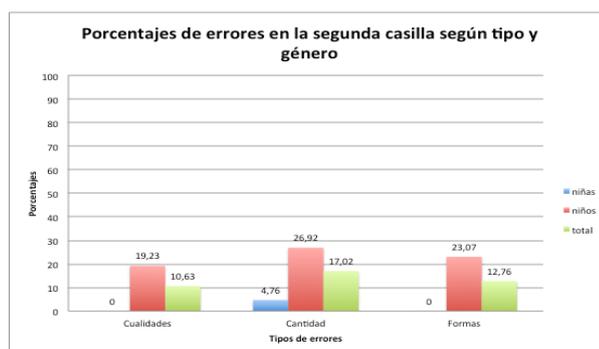
Si observamos las frecuencias absolutas de errores cometidos con respecto a las tres categorías que intervienen en el dictado, la diferencia que encontramos con

respecto al primer dictado es que el número de errores cometidos por los infantes en las tres categorías disminuye en los dos géneros (ver tabla 2).

Errores			
	Cualidades	Cantidad	Formas
Niñas	0	1	0
Niños	5	7	6
Total	5	8	6

Tabla 2. Frecuencias absolutas de errores según categoría

Aun así, si realizamos el estudio relativo a los dos géneros, las niñas prácticamente no realizan errores de identificación, mientras que los niños se equivocan entorno a un 20% (ver gráfica 2). Este porcentaje se mantiene muy similar al encontrado en el primer dictado. En este caso hay un número de niños que se equivocan en el caso de la cantidad, categoría que se corresponde con el cambio introducido del primer al segundo dictado (se pasa del cardinal 1 al cardinal 2).



Gráfica 2. Porcentajes de errores en la segunda casilla relativos al tipo de error y género

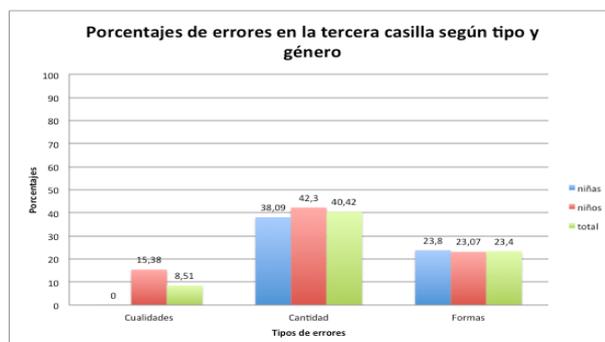
4.2.3 Tercera casilla

En la tercera casilla, de nuevo las frecuencias absolutas nos muestran que los niños se equivocan en mayor número que las niñas y en más tipos de categorías. El cambio del segundo dictado al tercero viene marcado por la introducción del cardinal 3 en lugar del 2 y por un cambio de forma (del cuadrado al triángulo). En este caso la variable cantidad ha sido la que ha causado un mayor número de errores conceptuales, pero se aprecia una disminución en la cantidad de errores cometidos con respecto a la cualidad (ver tabla 3).

Errores			
	Cualidades	Cantidad	Formas
Niñas	0	8	5
Niños	4	11	6
Total	4	19	11

Tabla 3. Frecuencias absolutas de errores según categoría

Si realizamos un estudio relativo a las sub-muestras, vemos que en el caso de las variables cantidad y formas, los porcentajes de error relativos a los géneros muestran resultados muy cercanos, desapareciendo la diferencia del 20% a favor de las niñas existente en los dos ejercicios anteriores (ver gráfica 3).



Gráfica 3. Porcentajes de errores en la tercera casilla relativos al tipo de error y género

4.2.4. Cuarta casilla

En la cuarta y última casilla, se introducen aspectos de los 4 bloques de contenidos, de modo que resulte más complejo para su realización. Como novedad se introduce un concepto relacionado con el tamaño (pequeño) y se cambia el cardinal 3 por el cardinal 4.

En este caso, para determinar cuándo una representación es errónea respecto al tamaño hemos tenido en cuenta el tamaño de la casilla dada (6cm de ancho x 9.5cm de alto), el porcentaje relativo que ocupa dicha representación con respecto al total del espacio de la casilla y el tamaño de las formas realizadas en las casillas anteriores. Aquellas en las que los círculos ocupan el mismo espacio o más que las figuras de las casillas anteriores, o aquellos círculos que ocupan más de la sexta parte del espacio se han considerado erróneas.

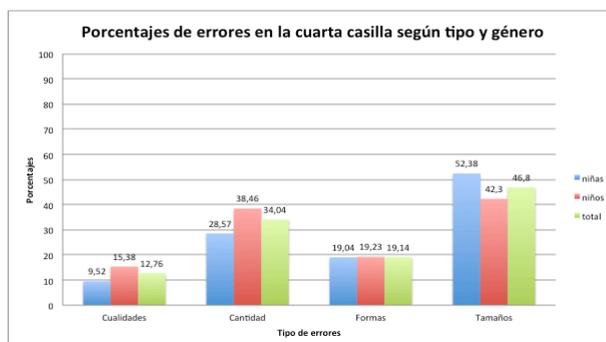
Las frecuencias absolutas nos muestran como la introducción de la variable de medida supone un dilema cognitivo para las y los niños, dando lugar al mayor número de errores registrados. Igualmente, el cambio de la cantidad resulta ser el segundo parámetro que genera más errores en el dictado (ver tabla 4).

Errores				
	Cualidades	Cantidad	Formas	Tamaños
Niñas	2	6	4	11
Niños	4	10	5	11
Total	6	16	9	22

Tabla 4. Frecuencias absolutas de errores según categoría

El análisis pormenorizado de los porcentajes de error relativos al género, nos lleva a concluir que los niños y las niñas cometen errores en porcentajes parecidos

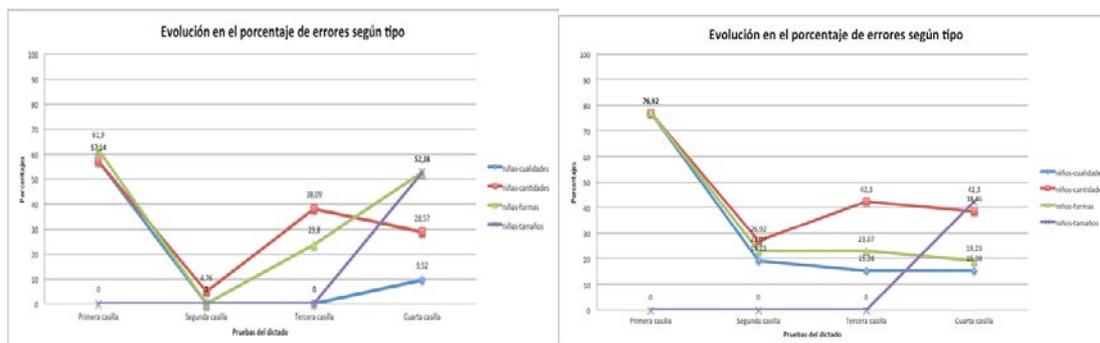
para el caso de las formas; hay una diferencia de un 7-10% a favor de las niñas en el caso de las cualidades y cantidades (esto es, se equivocan menos niñas que niños), pero en el caso de las formas hay una diferencia de un 10% a favor de los niños (ver gráfica 4).



Gráfica 4. Porcentajes de errores en la cuarta casilla relativos al tipo de error y género

4.2.5. Evolución en el porcentaje del tipo de errores según género

Finalmente, si analizamos los errores realizados por los niños y por las niñas a lo largo del dictado, vemos que con cada cambio los conceptos trabajados en el apartado anterior producen un menor número de errores conceptuales, mientras que los conceptos nuevos introducidos (relativos a algunos de los bloques de contenido) dan lugar a una situación nueva en la que tanto las niñas como los niños se equivocan en mayor número (ver gráfica 5).



Gráfica 5. Evolución en el porcentaje de error relativos al tipo de error y género

5. Consideraciones finales

En este estudio se han explorado las posibilidades de los dictados como herramienta didáctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en las primeras edades. En concreto, se han analizado los tipos de errores más habituales en un dictado matemático de elementos geométricos bidimensionales conocidos.

Se ha constatado que uno de los errores más usuales de los alumnos de 4 años viene marcado por la dificultad que tienen para distinguir cardinales distintos al número 1. Igualmente se han detectado errores relacionados con propiedades relativas a la medida, como es el caso del concepto “pequeño”. Este tipo de error puede deberse a varias causas: desde la perspectiva de la competencia comunicativa, la falta de atención de algunos alumnos puede haber provocado omisiones en sus producciones; por otro lado, desde la perspectiva de la competencia matemática, probablemente pueden haberse producido algunos errores de razonamiento y de conexiones, al no haber considerado la distinción entre los conceptos “grande” y “pequeño”. En este sentido, debemos reconocer el alcance limitado de este estudio, que se ha caracterizado por la realización de un análisis cuantitativo del tipo de error cometido en las representaciones de los niños; y, por ende, sería conveniente realizar a futuro un estudio más amplio que incorporara un análisis cualitativo pormenorizado de las razones que han llevado a los niños a cometer estos errores, con el fin de determinar en mayor medida el peso relativo de la competencia comunicativa y de la competencia matemática.

Al margen de los errores analizados, otro aspecto relevante de los resultados obtenidos es que podemos constatar que, gracias al diseño usado en los dictados, en cada casilla se repasa un concepto trabajado en la anterior casilla (color, cantidad,..) y se introduce uno (o varios) nuevo(s). Este repaso consigue que los alumnos interioricen con mayor facilidad los conceptos ya trabajados, dándose una gran reducción del número de errores cometidos con respecto al apartado anterior. Por el contrario, el añadir ciertos cambios en el enunciado del dictado, como por ejemplo una nueva forma geométrica, genera cierta sensación de inseguridad aumentando así la complejidad en el aprendizaje; circunstancia que ayuda a los niños y niñas a buscar por sí mismos una respuesta válida a este nuevo reto.

Estas características de los dictados matemáticos hacen que deban ser implementados en procesos dinámicos, vivos, en los que los niños y las niñas estén activos; a la vez que se necesita que el clima del aula sea tranquilo y sosegado por la atención que se precisa. Además de ser una tarea que requiere poco material (se realizan en “papeles en blanco” o con pocas indicaciones); involucra una gran cantidad de habilidades matemáticas (se practica la orientación de izquierda a derecha, formas, cantidades, etc.) para poder trabajar los contenidos de otra forma. De este modo, ejercitando y habituando poco a poco a los alumnos a recoger sobre papel órdenes orales, se facilita el establecimiento de un nexo de unión entre la competencia oral y la competencia escrita; creando el camino correcto para cuando lleguen a Primaria y tengan que realizar dictados tradicionales (Novo, 2015). Por este motivo, concluimos que la actividad de los “dictados matemáticos” bien definida es una buena práctica matemática en el sentido que contemplan (Planas y Alsina, 2009).

A pesar de haber podido determinar algunas bondades de los dictados matemáticos extraídas de esta investigación, en el futuro será necesario llevar a cabo otros estudios que ayuden a clarificar con mayor precisión otros aspectos involucrados en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas usando dictados, como: 1) el tipo de lenguaje usado por los alumnos (representaciones orales); 2) las

diferentes representaciones gráficas y simbólicas que realizan en las diferentes edades (3, 4 y 5 años) para poder determinar trayectorias de aprendizaje que se ajusten a sus posibilidades de aplicación; 3) ver si hay algún sesgo de género que caracterice las distintas representaciones, etc. Todo ello, con el propósito que el profesorado disponga de una herramienta eficaz para analizar el grado de adquisición de los conocimientos matemáticos de los alumnos.

Bibliografía

Alsina, À. (2012). Más allá de los contenidos, los procesos matemáticos en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia* 1(1), 1-14.

Bruner, J. (1984). *Acción, pensamiento y lenguaje*. Madrid: Alianza.

Carruthers, E. y Worthington, M. (2005). Making sense of mathematical graphics: the development of understanding abstract symbolism. *European Early Childhood Education Research Journal*, 13(1), 57-79.

Cassany, D. (2004). El dictado como tarea comunicativa. *Tabula Rasa*, 002, 229-250.

Castro-Rodríguez, E. y Castro E. (2016). Pensamiento lógico- matemático. En E. Castro Martínez y E. Castro Martínez (Coords.). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación infantil* (p. 87-108). Madrid: Ediciones Pirámide.

Clements, D., y Sarama, J. (2015). *El Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas a Temprana Edad*. Gran Bretaña: Learning Tools LLC.

Decreto 122/2007. (2008). *Currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad de Castilla y León*. Recuperado el 12 de diciembre de 2016 de: <http://www.educa.jcyl.es/es/curriculo/curriculo-segundo-ciclo-educacion-infantil.ficheros/110211-curriculo%20infantil%5B1%5D.pdf>

DeLoache, J. S. (1991). Symbolic functioning in very young children: understanding of picture and models. *Child Development*, 62(4), 736-752.

Dictado [RAE] (2016). En *Diccionario de la lengua española* [RAE]. Recuperado el 11 de diciembre de 2016 de <http://dle.rae.es/?id=Dh6327Y>

Dienes, Z. P. (1990). *La construcción de las matemáticas*. Barcelona: Vivens-Vives.

Duval, R. (2012). Lo esencial de los procesos cognitivos de comprensión en matemáticas: los registros de representación semiótica. *Resúmenes del VI Coloquio Internacional de Didáctica de las Matemáticas: avances y desafíos actuales*. Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú, 14-17.

- Elia, I., Gagatsis, A., Michael, P., Georgiu, A., y Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2011). Kindergartners' use of gestures in the generation and communication of spatial thinking. En M. Pytlak, T. Rowland, y E. Swoboda (Eds.). *Proceedings of the Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1842-1851). Rzeszów, Poland: University of Rzeszów.
- González, M. B., Castro, P. L., y de León Barranco, L. P. (2014). Los alumnos ante el dictado musical. Las TIC como aliadas para mejorar las experiencias. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 28, 1-14.
- Kaput, J. (1987). Towards a Theory of Symbol Use in Mathematics. En C. Javier (Ed.), *Problems of Representations in the Teaching and Learning of Mathematics* (pp. 159-195). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kothe, S. (1985). *Cómo utilizar los bloques lógicos de Z. P. Dienes*. Barcelona: Teide.
- Malaguzzi, L. (2011). *La educación infantil en Reggio Emilia*. Barcelona. Octaedro-Rosa Sensat.
- Moya, J. A. y García, E. J. (1998). El dictado y la comprensión auditiva: un intento de complementariedad. En Asociación para la Enseñanza del Español como Lengua Extranjera (Ed.), *El Español como lengua extranjera: aspectos generales: edición facsimilar de las actas de las primeras Jornadas Pedagógicas y del Primer Congreso Nacional de ASELE (Asociación para la Enseñanza del Español como Lengua Extranjera)* (pp 204-210). Málaga: Asociación para la Enseñanza del Español como Lengua Extranjera.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2003). *Principios y estándares para la educación matemática*. Sevilla: SAEM Thales.
- Novo, M. L. (2015). *Análisis de la educación matemática infantil desde la perspectiva del conexionismo*. Tesis doctoral. Universidad de Valladolid. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y de la Matemática.
- Planas, N., y Alsina, À. (2009). *Educación matemática y buenas prácticas: infantil, primaria, secundaria y educación superior* (coords.). Barcelona. Graó.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (2011). *Pisa in Focus 2011/1*. Recuperado el 11 de noviembre de 2016 de http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisainfocus/PiF1_esp_revised.pdf
- Sarama, J., y Clements, D. H. (2009). *Early Childhood Mathematics Education Research. Learning Trajectories for Young Children*. Nueva York, NY: Routledge.

Autores:

Berciano, Ainhoa: Profesora del Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Sus líneas de investigación se centran en la enseñanza-aprendizaje de la matemática en Educación infantil y primaria y en la formación de profesorado. Email: ainhoa.berciano@ehu.eus

Novo, María Luisa: Profesora de Didáctica de las Matemáticas en la Universidad de Valladolid. Su interés mayor es la investigación en Educación Matemática Infantil y en la formación del profesorado en este nivel educativo y en Educación Primaria. Email: marialuisa.novo@uva.es

Alsina, Ángel: Profesor de Didáctica de las Matemáticas en la Universidad de Girona (España). Sus líneas de investigación están centradas en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en las primeras edades y en la formación del profesorado de matemáticas. Ha publicado numerosos artículos científicos y libros sobre cuestiones de educación matemática, y ha llevado a cabo múltiples actividades de formación permanente del profesorado de matemáticas en España y en América Latina. Email: angel.alsina@udg.edu