

Influencia de la Cantidad y el Nombre de las Unidades Gráficas en el Reconocimiento y la Diferenciación Precoz Entre Dibujo, Escritura y Numerales

Influence of the Quantity and Name of Graphic Units on Early Recognition and Differentiation Between Drawing, Writing, and Numerals

María Belén Gariboldi y Analía Marcela Salsa
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Este estudio investigó la influencia de la cantidad y el nombre de las unidades gráficas en el reconocimiento y la diferenciación entre dibujo, escritura y numerales en niños de 2, 3 y 4 años. Se asignó a una muestra por conveniencia de 90 niños de 4 jardines de infantes de Rosario, Argentina, a 2 condiciones para resolver una tarea de clasificación con tarjetas: una condición experimental con un dibujo, palabras de 3 letras distintas y numerales de un dígito, y una condición control con 3 unidades gráficas distintas en cada representación. Análisis de varianza y la prueba *t* de Student muestran que los niños podrían discriminar dibujo de escritura y numerales a los 2 años, con un mejor desempeño en la condición experimental. Los niños de 3 años estarían elaborando las diferencias entre los sistemas arbitrarios: reconocieron escritura y numerales de un dígito, pero también eligieron numerales en vez de letras y viceversa. A los 4 años la discriminación entre los sistemas fue clara y no estuvo asociada con el conocimiento del nombre de las unidades de los sistemas arbitrarios.

Palabras clave: dibujo, escritura, numerales, diferenciación

This study investigated the influence of the quantity and name of graphic units on the recognition and differentiation between drawing, writing, and numerals in 2-, 3- and 4-year-old children. Ninety children from 4 preschools in Rosario, Argentina, recruited using convenience sampling, were assigned to 2 conditions in order to solve a card classification task: an experimental condition with one drawing, words with 3 different letters, and one-digit numerals, and a control condition with 3 different graphic units in each representation. Variance analyses and Student's *t* test show that children were able to discriminate drawing from writing and numerals at 2 years, achieving better performance in the experimental condition. Three-year-olds may be acquiring the distinction between arbitrary systems: they recognized writing and one-digit numerals, but also chose numerals instead of letters and vice versa. At 4 years of age, the differentiation between systems was clear and was not associated with knowledge of the names of the units of the arbitrary systems.

Keywords: drawing, writing, numerals, differentiation

En las culturas alfabetizadas, los sistemas externos de representación forman parte de las interacciones cotidianas de los niños desde sus primeros años de vida: ellos miran fotos familiares e imágenes audiovisuales, “leen” libros con ilustraciones y colorean dibujos, además de observar a las personas de su entorno escribir, leer y dibujar. Aun antes de dominar su producción, comprensión y uso, los niños cuentan con conocimientos sobre las representaciones externas. El interés del estudio que aquí presentamos radica en los primeros pasos del desarrollo del conocimiento de tres sistemas de representación, dibujo, escritura y numerales.

En esta investigación hemos utilizado los términos *sistemas externos de representación y representaciones externas*. Distintos autores (Goldin, 1998; Martí, 2003; Pérez Echeverría, Martí & Pozo, 2010; Pérez Echeverría & Scheuer, 2009) usan ambos términos para distinguir estas representaciones de las representaciones internas, mentales. La característica fundamental de las representaciones externas es su

María Belén Gariboldi y Analía M. Salsa, Instituto Rosario de Investigaciones en Ciencias de la Educación, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.

Esta investigación fue financiada por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica en el marco del proyecto PICT 2012 N° 1319 bajo la dirección de la segunda autora.

Las autoras agradecen a los niños y docentes que participaron de la investigación.

La correspondencia relativa a este artículo debe ser dirigida a Analía M. Salsa, IRICE (CONICET), Bv. 27 de Febrero 210 bis, Rosario, Argentina. E-mail: salsa@irice-conicet.gov.ar

existencia física externa: se inscriben en el espacio y tienen una permanencia que, entre otras cosas, facilita su manipulación y su conservación de una generación a otra. Asimismo, cualquier marca u objeto puede ser representación de algo (referente) y adquiere su significado al denotar otra realidad: los dibujos remiten a la forma y relaciones espaciales de los objetos, la escritura, al lenguaje oral y los numerales escritos, a la cantidad.

La relación entre una representación externa y su referente puede ser motivada o arbitraria (Harris, 1995; Tolchinsky, 2003). En el primer caso, las características de la representación (su forma, color, posición espacial) remiten directamente a características del referente. En un dibujo de un gato y en un gato real, por ejemplo, cabeza y tronco están conectados, las orejas están a ambos lados de la cabeza y las partes del cuerpo poseen una forma similar y un tamaño proporcional. Los términos *icónico* (Peirce, 1932) y *figurativo* (Piaget, 1926/1961) se emplean frecuentemente para describir estas representaciones que poseen una cierta similitud con las propiedades geométricas y espaciales de sus referentes. En el segundo caso, cuando la relación con el referente es arbitraria, las representaciones se definen mediante reglas precisas de significación que, en muchos casos, son fruto de una convención social. Nada hay en la palabra *sol* que determine que su representación escrita combine las letras *s*, *o* y *l*. Los sistemas arbitrarios, como la escritura y los numerales, emplean un conjunto limitado de unidades gráficas con forma distintiva (las letras del alfabeto, los dígitos o cifras del 0 al 9) que son reconocibles, a pesar de las alteraciones que los usuarios puedan introducir en su apariencia, y cuyas posibles combinaciones están determinadas por reglas de composición específicas de cada sistema. Es importante señalar que, aunque las representaciones motivadas no se basen en unidades discretas diferenciadas, poseen también determinadas reglas que son necesarias para poder interpretar su significado (Pérez Echeverría et al., 2010).

Si nos centramos en el desarrollo infantil, para entender las peculiaridades de la adquisición de las representaciones externas lo importante es considerar no solo la naturaleza del referente (espacial, lingüística o numérica) o la relación motivada o arbitraria entre la representación y el referente, sino también la organización gráfica de cada sistema y sus propiedades formales (Harris, 1995). En su forma gráfica, por ejemplo, los dibujos son trazos continuos y el sistema de escritura de la lengua castellana y los numerales arábigos son marcas discretas y alineadas. Todo el trabajo de los niños para diferenciar los distintos sistemas y para reconocer algunos de sus ejemplares se basa, en gran parte, en el conocimiento de sus propiedades formales, a veces antes de que sea posible la interpretación del significado de las marcas (Ferreiro, 2000; Tolchinsky & Karmiloff-Smith, 1993).

Las numerosas ocasiones que los niños tienen de explorar ejemplares de sistemas motivados y arbitrarios y de participar en situaciones en las que los adultos utilizan estos ejemplares los llevan a elaborar precozmente conocimientos sobre sus similitudes y diferencias. Un conjunto de trabajos ha mostrado que los niños pre-alfabetizados, en torno a los 4 años, producen formas gráficas distintas para dibujar, escribir letras y hacer numerales. Los niños suelen trazar líneas curvas continuas y cerradas al dibujar, mientras que usan líneas cortas, discretas, alineadas y separadas por espacios en blanco para la escritura y los numerales (Breneman, Massey, Machado & Gelman, 1996; Gombert & Fayol, 1992; Tolchinsky & Karmiloff-Smith, 1993; Yamagata, 2007). Los autores citados desafían las visiones tradicionales de Piaget (1926/1961) y Vygotsky (1930-1934/1978), al postular que las diferencias en los trazos infantiles para las representaciones motivadas y arbitrarias son evidencia de un conocimiento implícito de los sistemas como dominios específicos de conocimiento.

Otros trabajos cuestionan la hipótesis de una diferenciación precoz de los sistemas como dominios de conocimiento. Por un lado, Levin y Bus (2003) sostienen que en una primera fase, antes de los 3 años, los niños no diferencian dibujo y escritura: ambos emergerían de un núcleo común de marcas gráficas indistinguibles y no representacionales. Por otro lado, Martí y Garcia-Milà (2010) plantean que aunque los niños sean capaces de discriminar tempranamente dibujo, escritura y numerales, cuando los usan producen intercambios funcionales, esto es, emplean marcas de un sistema para funciones que no son específicas del mismo (por ejemplo, usan dibujos y no numerales para representar una cantidad). Las transgresiones funcionales que ocurren entre los 4 y 5 años permitirían sostener la idea de un núcleo común de formas gráficas (válidas para dibujar, escribir y anotar números) que se iría diferenciando de forma progresiva con el desarrollo.

Más allá del debate acerca de un núcleo común o diferenciado en los orígenes del conocimiento de estas representaciones, los estudios antes mencionados coinciden al señalar que las producciones gráficas a los 3-4 años muestran una cierta diferenciación entre sistemas, en base a las propiedades gráficas de unos y

otros. El objetivo general de nuestra investigación fue detectar los conocimientos sobre dibujo, escritura y numerales de niños muy pequeños, de 2 a 4 años, pero focalizándonos en el proceso que permite a los niños reconocer, discriminar y clasificar las marcas gráficas de cada sistema producidas por un adulto.

Siguiendo los trabajos pioneros de Lavine (1977) y Ferreiro y Teberosky (1979), Tolchinsky Landsmann y Karmiloff-Smith (1992) presentaron a niños de 4, 5 y 6 años una serie de tarjetas para que las clasificaran, distinguiendo entre las que eran “buenas para leerse” y las que no lo eran. En las tarjetas aparecían palabras reales, secuencias de letras idénticas o diferentes, letras sueltas, numerales sueltos, combinaciones de letras y numerales y de letras y dibujos; un conjunto similar de tarjetas se empleó en una tarea con numerales. A partir de los 4 años, la conducta de clasificación de los niños mostró que se rigen por restricciones que guían lo que aceptan como miembros de los sistemas escrito y numérico. Los niños no confunden el dibujo con los sistemas arbitrarios, rechazan los elementos sueltos y la repetición de elementos idénticos como escritura, pero los aceptan como numerales e imponen una limitación de amplitud en cuanto al número de unidades gráficas que pueden formar una secuencia escrita (entre tres y nueve elementos).

Utilizando también una tarea de clasificación, Yamagata (2007) exploró la discriminación entre sistemas pero en niños más pequeños, de entre 1 año y medio y 3 años y medio. Los niños observaban una tarjeta con tres dibujos, una palabra de tres letras (sistema hiragana) o un numeral de tres dígitos (sistema arábigo) y debían seleccionar de un conjunto de siete tarjetas las que eran similares al modelo presentado. Los resultados de este estudio indican que el reconocimiento de los sistemas se incrementa con la edad: desde los 3 años los niños clasificaron correctamente las tarjetas de los tres sistemas de representación.

Los objetivos específicos de nuestro estudio fueron: (a) comparar el reconocimiento y la diferenciación entre dibujo, escritura y numerales en niños de 2, 3 y 4 años, examinando la influencia de la cantidad de unidades gráficas de los sistemas de representación y (b) relacionar el conocimiento del nombre de las unidades de los sistemas arbitrarios y la diferenciación entre sistemas. Como se desprende de las investigaciones previas, son escasos los trabajos que han abordado este proceso en niños menores de 4 años. Nuestro estudio pretendió, así, explorar los orígenes de los conocimientos que los niños irían elaborando sobre los sistemas motivados y arbitrarios en base a sus propiedades formales, aun sin otorgarle significado a las marcas gráficas.

Para alcanzar el primer objetivo, realizamos una adaptación de la tarea de clasificación diseñada por Yamagata (2007), variando la cantidad de unidades gráficas de los sistemas. Asignamos a los niños de cada grupo de edad a dos condiciones: una condición control (igual cantidad de unidades gráficas) con tarjetas con tres dibujos, palabras de tres letras y numerales de tres dígitos, sin repetir las unidades gráficas de cada sistema; y una condición experimental (diferente cantidad de unidades gráficas) con tarjetas con un dibujo, palabras de tres letras distintas y numerales de un dígito. La variación en la cantidad de unidades gráficas de los ejemplares de dibujo y numerales siguió el principio de cantidad variable libre que los niños aceptan para estos sistemas. Las tarjetas escritura permanecieron constantes en ambas condiciones en función de los principios de cantidad mínima y de no repetición que ayudan a organizar este sistema y a diferenciarlo del sistema numérico en torno a los 4 años (Ferreiro, Pontecorvo & Zucchermaglio, 1987; Ferreiro & Teberosky, 1979; Lavine, 1977; Pick, Unze, Brownell, Drozdal & Hopmann, 1978; Tolchinsky & Karmiloff-Smith, 1993; Tolchinsky Landsmann & Karmiloff-Smith 1992).

Dos hipótesis guiaron la manipulación experimental en las tarjetas dibujo y numerales. En primer lugar, sería posible pensar que la presencia de un único dibujo de objetos familiares para los niños puede favorecer el reconocimiento de este sistema desde los 2 años. El uso en la condición igual cantidad de unidades gráficas de tarjetas dibujo con tres signos distintos alineados y próximos, al ser una organización espacial poco común para esta representación, puede dificultar una diferenciación precoz entre motivado y arbitrario. Esta hipótesis se fundamenta también en los conocimientos sobre los dibujos que los niños suelen haber elaborado ya a esta edad: no los tratan como objetos físicos que pueden asimilar a sus esquemas sensorio-motores (que se tocan, frotan o golpean como sus referentes), sino como objetos de contemplación que se miran, señalan y respetan una orientación convencional (DeLoache, Pierroutsakos, Uttal, Rosengren & Gottlieb, 1998; DeLoache, Uttal & Pierroutsakos, 2000; Pierroutsakos & DeLoache, 2003). Además, comienzan a comprender el significado simbólico de la relación dibujo-referente (Ganea, Allen, Butler, Carey & DeLoache, 2009; Geraghty, Waxman & Gelman, 2014; Preissler & Carey, 2004; Vivaldi & Salsa, 2014).

En segundo lugar, con respecto a la diferenciación entre escritura y numerales, nuestra hipótesis fue que una vez que los niños discriminan entre motivado y arbitrario, la presentación de numerales de un dígito favorece el reconocimiento de este sistema. Esta hipótesis se basa en los resultados de diversos estudios. Por

un lado, Tolchinsky y Karmiloff-Smith (1993), Klein, Teubal y Ninio (2009) y Martí y Garcia-Milà (2010) coinciden en señalar que los numerales se usan antes y más frecuentemente que la escritura convencional entre los 4 y 6 años. Bialystok (2000) demostró que a los 4 años los niños comprenden el significado simbólico de los numerales de un dígito y no de la palabra escrita. Por otro lado, si bien en la investigación de Yamagata (2007) los niños de 3 años evidenciaron discriminar numerales de escritura (ambos con tres unidades), esto podría deberse a las propiedades gráficas de los sistemas empleados. El hiragana es un silabario de la escritura japonesa que se diferencia claramente de la numeración arábiga al estar compuesto por unidades de trazos curvilíneos, semejantes a los trazos del dibujo, que presentan frecuentemente intersecciones. La marcada similitud gráfica entre las unidades de los numerales arábigos y del alfabeto latino motivó nuestro interés en ahondar en el estudio de la diferenciación entre sistemas arbitrarios en niños menores de 4 años, manipulando la cantidad de unidades gráficas.

Para alcanzar el segundo objetivo, en las dos condiciones los niños resolvieron una tarea de “lectura” de letras y numerales con el fin de determinar si su desempeño en la tarea de clasificación estaba en relación con el conocimiento del nombre de las unidades gráficas de los sistemas arbitrarios. En las culturas occidentales y niveles socioeconómicos (NSE) medios, nombrar letras y numerales es una práctica común entre adultos y niños muy pequeños durante, por ejemplo, la lectura conjunta de libros. Actualmente está en debate el papel de este conocimiento como precursor de la alfabetización (Deckner, Adamson & Bakeman, 2006; Snow, 2006; Whitehurst & Lonigan, 1998) y en la competencia numérica (Gunderson & Levine, 2011; Mix, 2009). No obstante, nuestro estudio abordó esta problemática desde una perspectiva distinta, al explorar la relación entre el conocimiento del nombre convencional de letras y dígitos y la diferenciación entre sistemas. Las investigaciones sobre reconocimiento de dibujo, escritura y numerales no aportarían, hasta el momento, evidencia empírica sobre esta relación.

Método

El estudio respondió a un diseño factorial inter-sujeto 3 (edad, con tres niveles: 2, 3 y 4 años) x 2 (igual y diferente cantidad de unidades gráficas de los sistemas de representación).

Participantes

Trabajamos con una muestra por conveniencia de 90 niños, 30 de cada grupo de edad: 2, 3 y 4 años. Contactamos a los niños a través de sus instituciones educativas, cuatro jardines de infantes de gestión privada de la zona céntrica de la ciudad de Rosario (Santa Fe, Argentina), donde concurren niños de NSE medios. La restricción en el NSE se fundamenta en investigaciones previas que han documentado la influencia de esta variable en el conocimiento de dibujo, escritura y número (Jordan & Levine, 2009; Korat & Levin, 2001; Salsa, 2012; Saxe et al., 1987). Los niños no contaban con antecedentes de trastornos en su desarrollo cognitivo y/o del lenguaje, de acuerdo con los registros de las instituciones educativas.

En cada grupo de edad asignamos aleatoriamente a los niños a las condiciones diferente cantidad de unidades gráficas (experimental) e igual cantidad de unidades gráficas (control); de aquí en adelante las denominaremos condición experimental y control. En la Tabla 1 detallamos la conformación de cada grupo.

Tabla 1
Frecuencia y Edad de los Participantes, Según Condición Experimental y Control

















Grupo y margen edad	Condición experimental ($n = 45$)				Condición control ($n = 45$)			
	Media edad	DE	Niños	Niñas	Media edad	DE	Niños	Niñas
2 años (24-30 meses)	26,5 meses	1,65	8	7	26,5 meses	2,12	7	8
3 años (36-42 meses)	37,7 meses	2,21	8	7	38,7 meses	1,68	8	7
4 años (48-54 meses)	50,3 meses	2,25	7	8	50,2 meses	2,31	7	8

Materiales

En la tarea de clasificación utilizamos para cada condición seis tarjetas modelo (dos tarjetas dibujo, dos tarjetas escritura y dos tarjetas numerales) y seis listas estímulo compuestas por seis tarjetas (dos tarjetas de cada sistema de representación). Las tarjetas dibujo contenían en la condición experimental una única representación gráfica esquemática y en la condición control, tres representaciones gráficas distintas, en los dos casos de objetos conocidos por los niños. Las tarjetas numerales contenían un único dígito (1 al 9) en la condición experimental y tres dígitos distintos en la condición control. Las tarjetas escritura contenían una palabra de tres letras distintas en imprenta mayúscula y usamos las mismas tarjetas en ambas condiciones (ver Tabla 2). Por lo tanto, empleamos en total 70 tarjetas (28 de dibujo, 28 de numerales y 14 de escritura). Todas las tarjetas estaban impresas en cartulina blanca (13 x 9 cm), con el sistema de representación desplegado en forma horizontal y en color negro.

Para la tarea de lectura utilizamos dos hojas tamaño A4, una con una lista con los numerales del 1 al 9 en progresión ascendente y otra con una lista con las letras del alfabeto en imprenta mayúscula, ambas impresas en color negro.

Tabla 2
Tarjetas Modelo y Ejemplos de Listas Estímulo Utilizadas en las Condiciones Experimental y Control

Sistema	Condición experimental			Condición control		
	Dibujo	Escritura	Numeral	Dibujo	Escritura	Numeral
Tarjetas modelo		PEZ SOL	5 4		PEZ SOL	915 184
						
Lista estímulo 1		REY MIL	1 7		REY MIL	561 729
						
Lista estímulo 2		SUR MAL	2 8		SUR MAL	652 437
						
Lista estímulo 3		PAN RED	3 9		PAN RED	493 679
						

Procedimiento

Respecto de los resguardos éticos, aplicamos los procedimientos recomendados por las asociaciones profesionales internacionales en relación al trabajo y la observación con niños y los principios establecidos por la Convención Internacional sobre los Derechos del Niño. Realizamos reuniones informativas en los jardines de infantes, con la presencia de personal directivo, docentes y padres para informar los detalles y requerimientos del estudio y solicitamos a los padres autorizar en forma escrita la participación de los niños, asegurándoles confidencialidad de la información.

Entrevistamos a los niños en forma individual en una sala disponible del jardín de infantes al que concurrían. La primera autora de este artículo ofició de experimentadora en todos los casos. La sesión

completa duraba aproximadamente 15 minutos. Para que el niño se familiarizara con la experimentadora, se comenzaba con unos minutos de juego libre. En las dos condiciones la tarea de clasificación estaba compuesta por seis ensayos: dos ensayos de dibujo, dos de escritura y dos de numerales. La experimentadora mostraba al niño tres tarjetas modelo, una de cada sistema, y explicaba: “En esta tarjeta hice un dibujo” (“escribí letras” e “hice un número”). La experimentadora distribuía sobre la mesa una de las seis listas estímulo al azar, diciendo: “Estas son otras tarjetas en las que también hice dibujos, escribí letras e hice números”. A continuación sostenía frente al niño una de las tarjetas modelo y le pedía tarjetas similares al modelo presentado: “Dame solamente las tarjetas que son como esta, en las que también hice dibujos” (“escribí letras” e “hice números”). Este procedimiento se realizaba tres veces, una vez con cada sistema de representación, empleando listas diferentes.

Al finalizar los tres primeros ensayos, la experimentadora presentaba las tres tarjetas modelo restantes diciendo: “Vamos a seguir jugando con dibujos, letras y números, usando ahora estas tarjetas” y llevaba a cabo el procedimiento que describimos previamente. Si el niño no elegía tarjetas (señalándolas o tomándolas), la experimentadora lo estimulaba a hacerlo: “¿Cuáles tarjetas son como esta?”. En cada ensayo las tarjetas seleccionadas por el niño se apartaban de la lista estímulo; de este modo, el niño realizaba su primera elección sobre seis tarjetas, la segunda sobre cinco y así sucesivamente, pudiendo elegir la cantidad de tarjetas que deseara. Cuando las tarjetas escogidas no correspondían al sistema de representación solicitado, no se corregía al niño. El orden de presentación de los ensayos (dibujo, escritura y numerales) fue contrabalanceado en cada grupo de edad y condición.

Para finalizar se administraba la tarea de lectura de letras y numerales. La experimentadora presentaba al niño las dos listas, una con los numerales y otra con el alfabeto, y le pedía que nombrara tantas letras y números como pudiera: “¿Me puedes decir qué letras (o números) conoces? ¿Cómo se llaman?”. El orden de presentación de las listas fue contrabalanceado en cada grupo de edad y condición.

Codificación y Análisis de Datos

Una segunda experimentadora observaba la sesión y tomaba nota del comportamiento del niño en un protocolo diseñado para tal fin. En la tarea de clasificación se registraban todas las tarjetas elegidas por el niño en cada ensayo. Si una tarjeta seleccionada de la lista estímulo correspondía al sistema de representación de la tarjeta modelo, la elección era considerada correcta; si la tarjeta seleccionada correspondía a un sistema diferente al modelo, la elección era considerada incorrecta. Para los análisis tuvimos en cuenta solamente las dos primeras elecciones de cada ensayo, ya que en las listas estímulo había dos tarjetas del modelo presentado; por lo tanto, el niño podía obtener un puntaje de 0 a 4 elecciones correctas por sistema de representación. Establecimos un criterio de éxito en la tarea de al menos tres de cuatro elecciones correctas por sistema (75%).

Para los análisis estadísticos aplicamos pruebas paramétricas (análisis de varianza [ANOVA] y prueba *t* de Student para una y dos muestras), dado que el estadístico Kolgomorov-Smirnov mostró que en los tres sistemas de representación la distribución de contraste se ajustaba a la normal ($p > 0,05$ en todos los casos). Realizamos ANOVA de dos factores, utilizando la prueba de Levene para estimar la homogeneidad de las varianzas. Los contrastes a posteriori los realizamos usando la prueba de Tukey (varianzas supuestamente iguales) y la prueba T2 de Tamhane (varianzas supuestamente distintas). También realizamos un ANOVA mixto, considerando una variable intra-sujeto y una variable inter-sujeto. En este caso evaluamos el supuesto de esfericidad utilizando la prueba de Mauchly. Para las comparaciones por pares aplicamos el ajuste de Bonferroni.

En la tarea de lectura se registraba la conducta verbal del niño al observar las listas de letras y numerales. Se codificó 0 si el niño no daba el nombre correcto de ninguna letra o numeral, 1 si nombraba solo una letra o un numeral y 2 si nombraba correctamente dos o más letras o numerales. Los análisis los realizamos por separado para letras y numerales, empleando estadística no paramétrica (χ^2). Utilizamos el programa estadístico SPSS® versión 20.

Resultados

Hemos organizado la presentación de los resultados en dos apartados. En la primera parte presentamos los resultados relativos al análisis del desempeño de los niños en la tarea de clasificación, primero en cada

sistema de representación en función de la edad y la condición y luego en función del sistema de representación fusionando las dos condiciones.

En la segunda parte presentamos el desempeño en la tarea de lectura de letras y numerales y su relación con el rendimiento en la tarea de clasificación.

En ninguna de las dos tareas registramos efecto del sexo [Clasificación de Dibujos: $F(1, 88) = 0,06$, $p = 0,806$; Escritura: $F(1, 88) = 0,49$, $p = 0,487$; Numerales: $F(1, 88) = 0,002$, $p = 0,967$; Lectura de Letras: $F(1, 88) = 1,38$, $p = 0,243$; Números: $F(1, 88) = 0,49$, $p = 0,488$] ni del orden de presentación de los ensayos [Clasificación de Dibujos: $F(2, 87) = 3,02$, $p = 0,091$; Escritura: $F(2, 87) = 0,38$, $p = 0,683$; Numerales: $F(2, 87) = 0,02$, $p = 0,980$; Lectura de Letras: $F(2, 87) = 1,97$, $p = 0,146$; Números: $F(2, 87) = 0,25$, $p = 0,783$].

Tarea de Clasificación

Dibujo. En primer lugar, contrastamos las medias de elecciones correctas en los ensayos de dibujo de cada grupo de edad (2, 3 y 4 años) y condición (experimental y control) con la media esperada por azar (1,46 a partir de las combinaciones posibles de elecciones en los dos ensayos), aplicando la prueba t de Student para una muestra. En ambas condiciones las elecciones correctas para dibujo fueron superiores al azar en los tres grupos de edad: 2 años [experimental: $M = 2,73$, $DE = 0,59$, $t(14) = 8,32$, $p < 0,001$; control: $M = 2,00$, $DE = 0,92$, $t(14) = 2,27$, $p = 0,040$], 3 años [experimental: $M = 2,47$, $DE = 1,12$, $t(14) = 3,47$, $p = 0,004$; control: $M = 3,80$, $DE = 0,56$, $t(14) = 16,18$, $p < 0,001$] y 4 años [experimental: $M = 3,87$, $DE = 0,35$, $t(14) = 26,52$, $p < 0,001$; control: $M = 4,00$, $DE = 0,00$] (ver Figura 1).

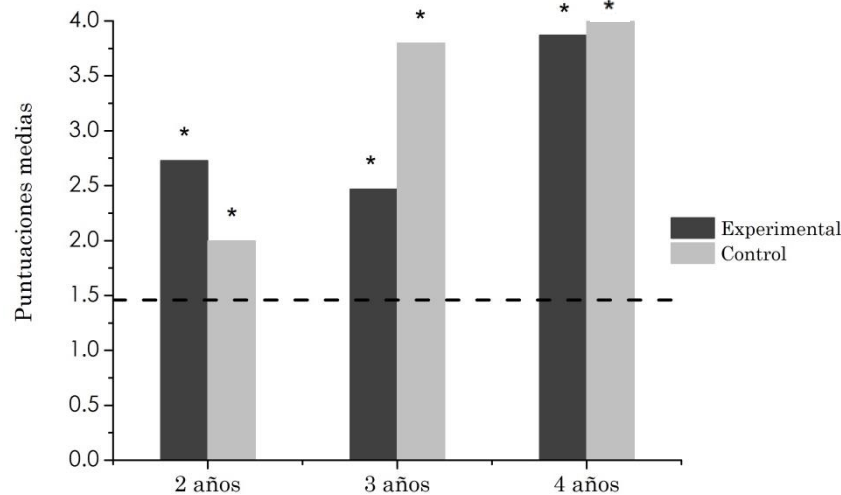


Figura 1. Puntaciones medias correspondientes a las elecciones correctas de dibujo en cada condición (experimental y control) por edad. La línea entrecortada indica el valor al azar y los asteriscos, un desempeño superior a este.

El ANOVA de dos factores (edad y condición) reveló un efecto de la edad, $F(2, 87) = 37,90$, $p = 0,001$, $\eta^2_p = 0,474$, 95% ICs [2,11, 2,62], [2,88, 3,38] y [3,68, 4,18] a los 2, 3 y 4 años, respectivamente. Con varianzas que podrían suponerse distintas (Levene = 8,09, $p = 0,001$), en los contrastes a posteriori (T2 de Tamhane) pudimos observar que cuando las tarjetas dibujo contenían una única representación gráfica (condición experimental), el reconocimiento de este sistema se incrementó progresivamente con la edad: las elecciones correctas de los niños de 2 y 3 años fueron menores que las de los niños de 4 años ($p = 0,001$ en ambos casos). Asimismo, el desempeño de los grupos de 2 y 3 años no fue diferente entre sí ($p = 0,811$). Cuando las tarjetas dibujo contenían tres unidades gráficas como las tarjetas escritura y numerales (condición control), encontramos un punto de inflexión a los 3 años; las elecciones correctas de este grupo de edad y las del grupo de 4 años fueron superiores a las del grupo de 2 años ($p = 0,001$ en ambos casos). Las elecciones correctas de los niños de 3 y 4 años no difirieron entre sí ($p = 0,466$).

El ANOVA no arrojó un efecto del factor condición, $F(1, 88) = 2,76$, $p = 0,100$, pero sí de la interacción edad x condición, $F(2,87) = 16,63$, $p = 0,001$, $\eta^2_p = 0,284$, 95% ICs [1,49, 2,51], [3,49, 4,11] y [4, 4] en control y [2,40, 3,06], [1,84, 3,09] y [3,67, 4,06] en experimental, a los 2, 3 y 4 años, respectivamente. Las comparaciones por condición en cada grupo de edad mostraron diferencias entre las medias de elecciones correctas a los 2 años debido a un mejor desempeño de los niños en la condición experimental que en la control, $t(28) = -2,58$, $p = 0,015$, $d = 0,94$, 95% IC [-1,31, -0,15]. Este dato se observa más claramente al analizar el rendimiento individual: 10 de los 15 niños del grupo experimental (67%) obtuvieron un puntaje de al menos 3 elecciones correctas, mientras que alcanzaron este criterio de éxito solo cuatro de los 15 niños del grupo control (27%). La tendencia que encontramos a los 3 años es inversa: los niños tuvieron más elecciones correctas en la condición control que en la experimental, $t(28) = 4,10$, $p = 0,001$, $d = -1,5$, 95% IC [0,66, 1,99]. Catorce niños del grupo control (93%) y siete del grupo experimental (47%) alcanzaron el criterio de éxito estipulado. Finalmente, debido al desempeño alto de los niños de 4 años, no se encontraron diferencias por condición a esta edad, $t(28) = 1,47$, $p = 0,153$.

En suma, si bien los niños de los tres grupos de edad no mostraron tener dificultades para identificar las tarjetas dibujo, la manipulación experimental parecería facilitar, como preveíamos, la discriminación entre motivado y arbitrario a los 2 años.

Escritura. Si bien las tarjetas escritura eran iguales en las condiciones experimental y control, decidimos incluir en los análisis el factor condición con la hipótesis de que la presencia de una única unidad gráfica en dibujo y numerales (condición experimental) puede facilitar el reconocimiento de escritura por acción de la restricción de elemento único (Tolchinsky Landsmann & Karmiloff-Smith, 1992). En la condición experimental, las medias de elecciones correctas fueron 1,00 a los 2 años ($DE = 1,00$), 2,20 a los 3 años ($DE = 1,01$) y 2,80 a los 4 años ($DE = 1,26$); en la condición control, 1,07 a los 2 años ($DE = 0,59$), 2,00 a los 3 años ($DE = 0,92$) y 2,67 a los 4 años ($DE = 0,90$) (Figura 2). Los análisis por azar mostraron que a los 2 años la media de elecciones correctas fue inferior al azar en la condición control, $t(14) = -2,55$, $p = 0,023$, y no se diferenció del mismo en la condición experimental, $t(14) = -1,77$, $p = 0,098$. A edades mayores, el desempeño infantil fue superior al esperado por azar, a los 3 años [experimental: $t(14) = 2,84$, $p = 0,013$; control: $t(14) = 2,27$, $p = 0,040$] y a los 4 años [experimental: $t(14) = 4,11$, $p = 0,001$; control: $t(14) = 5,204$, $p = 0,001$].

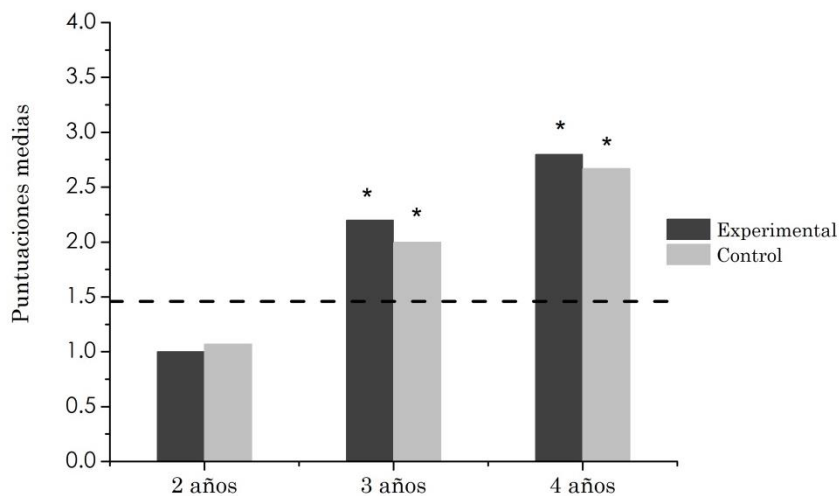


Figura 2. Puntaciones medias correspondientes a las elecciones correctas de escritura en cada condición (experimental y control) por edad. La línea entrecortada indica el valor al azar y los asteriscos, un desempeño superior a este.

En el ANOVA con dos factores, edad y condición, se registró un patrón de resultados similar. Este análisis señaló un efecto de la edad, $F(2, 87) = 23,52$, $p = 0,001$, $\eta^2_p = 0,359$, 95% ICs [0,68, 1,38], [1,74, 2,45] y [2,38, 3,08], a los 2, 3 y 4 años, respectivamente, pero no de la variable condición, $F(1, 88) = 0,18$, $p = 0,665$, ni de la interacción edad x condición, $F(2, 87) = 0,15$, $p = 0,858$. Con varianzas que pueden suponerse iguales (Levene

= 2,13, $p = 0,069$), los contrastes de comparación de medias de Tukey revelaron que el desempeño de los grupos de 2 años fue muy bajo y hubo diferencias con los grupos de 3 años (experimental: $p = 0,013$; control: $p = 0,009$) y 4 años ($p = 0,001$ en las dos condiciones); estos dos últimos grupos no difirieron entre sí (experimental: $p = 0,304$; control: $p = 0,078$). Estos datos parecerían mostrar la emergencia del reconocimiento de escritura a los 3 años.

Ahora bien, el análisis del desempeño individual es algo diferente. Fusionando ambas condiciones, solamente siete de los 30 niños de 3 años (23%) tuvieron al menos 3 elecciones correctas; más aún, cuando se equivocaron, ante el modelo escritura seleccionaron de la lista estímulo tarjetas numerales (80% de elecciones incorrectas de numerales) y con menor frecuencia tarjetas dibujo (20% de elecciones incorrectas de dibujo). Sería posible pensar, entonces, que los niños de 3 años estarían elaborando qué ejemplares arbitrarios considerar letras.

La conducta de clasificación de los niños de 4 años refleja dos tendencias distintas. Por un lado, 17 de los 30 niños observados (57%) alcanzaron el criterio de éxito en la tarea, nueve de ellos con el puntaje máximo de 4 elecciones correctas. Por otro lado, en los 13 niños restantes (43%) sus elecciones incorrectas fueron predominantemente tarjetas numerales (94%), evidenciando así un comportamiento similar a sus pares de 3 años.

Numerales. A los 2 años, las medias de elecciones correctas en los ensayos de numerales no se diferenciaron de las medias esperadas por azar en la condición experimental [$M = 1,33$, $DE = 0,81$, $t(14) = -0,59$, $p = 0,565$] y control [$M = 1,73$, $DE = 0,70$, $t(14) = 1,52$, $p = 0,152$]. Como sucedió en los ensayos de escritura, en ambas condiciones el desempeño infantil fue superior al azar a los 3 años [experimental: $M = 2,20$, $DE = 1,26$, $t(14) = 2,27$, $p = 0,039$; control: $M = 2,07$, $DE = 0,70$, $t(14) = 3,35$, $p = 0,005$] y a los 4 años [experimental: $M = 3$, $DE = 1$, $t(14) = 5,97$, $p = 0,001$; control: $M = 2,53$, $DE = 1,12$, $t(14) = 3,7$, $p = 0,002$] (Figura 3).

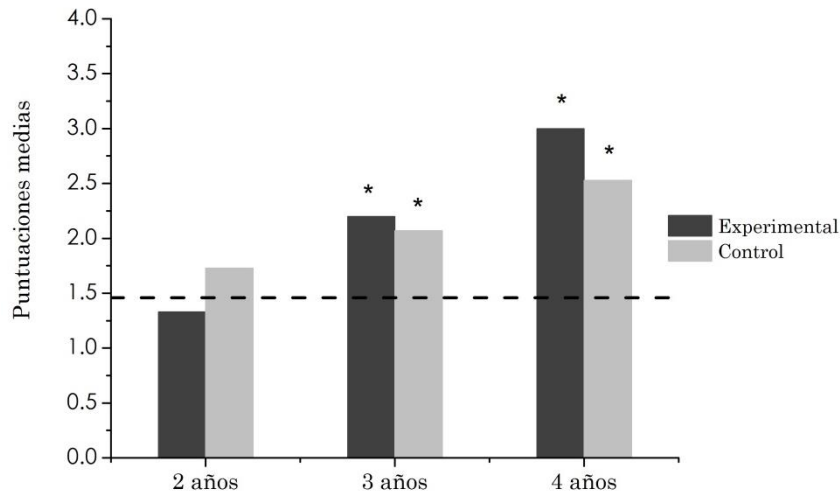


Figura 3. Puntuaciones medias correspondientes a las elecciones correctas de numerales en cada condición (experimental y control) por edad. La línea entrecortada indica el valor al azar y los asteriscos, un desempeño superior a este.

El ANOVA puso de manifiesto un efecto de la edad, $F(2, 87) = 12,39$, $p = 0,001$, $\eta^2_p = 0,228$, 95% ICs [1,18, 1,88], [1,78, 2,48] y [2,41, 3,11] a los 2, 3 y 4 años, respectivamente; no hubo efecto del factor condición, $F(1, 2) = 0,10$, $p = 0,743$, ni interacción edad x condición, $F(2, 87) = 1,55$, $p = 0,217$.

Con respecto al impacto de la edad, las varianzas tendrían que considerarse distintas (Levene = 3,61, $p = 0,005$) y las comparaciones a posteriori con la prueba T2 de Tamhane mostraron que cuando las tarjetas contenían un numeral de un dígito (condición experimental) se presentaron diferencias entre las elecciones correctas de los niños de 2 años y 4 años ($p < 0,001$); no hubo diferencias de desempeño entre los niños de 3 años y los niños de 2 ($p = 0,103$) y 4 años ($p = 0,184$). Cuando las tarjetas contenían numerales de tres dígitos

distintos (condición control), no se registraron efectos de la edad: las elecciones correctas del grupo de 2 años no difirieron con las del grupo de 3 años ($p = 0,498$) ni con las elecciones del grupo de 4 años ($p = 0,083$). Esta condición parece haber sido particularmente difícil para los tres grupos de edad.

Estas dos tendencias evolutivas al interior de las condiciones se observan claramente al analizar el desempeño individual. En la condición experimental, de los 15 niños de cada grupo, un niño de 2 años (7%), siete niños de 3 años (47%) y ocho niños de 4 años (53%) tuvieron al menos 3 elecciones correctas. En la condición control, la distribución de sujetos con éxito en la tarea fue de dos niños de 2 años (13%), dos niños de 3 años (13%) y seis niños de 4 años (40%). En conjunto, estos datos indican que la presentación de numerales de un dígito habría tenido efectos en el reconocimiento de este sistema a los 3 y 4 años.

Finalmente, en ambas condiciones, las elecciones incorrectas de los niños de 3 y 4 años muestran un patrón de ejecución similar al observado en los ensayos de escritura, ya que los niños eligieron escritura ante las tarjetas modelo numerales (78% a los 3 años y 91% a los 4 años).

Dibujo, escritura y numerales. Nos resultó interesante realizar un ANOVA mixto, considerando el sistema de representación como variable intra-sujeto y la edad como variable inter-sujeto. Para este análisis fusionamos las condiciones experimental y control, debido a que los datos estadísticos previamente informados mostraban un efecto marginal de este factor en el desempeño infantil.

El ANOVA arrojó un efecto de los factores representación, $F(2, 87) = 51,25$, $p = 0,001$, $\eta^2_p = 0,371$, 95% ICs [2,97, 3,32], [1,76, 2,16] y [1,94, 2,35] en dibujo, escritura y numerales, respectivamente, y edad, $F(2, 87) = 47,26$, $p = 0,001$, $\eta^2_p = 0,521$, 95% ICs [1,43, 1,86], [2,24, 2,67] y [2,93, 3,36] para 2, 3 y 4 años, respectivamente; no hubo efecto de la interacción sistema de representación x edad, $F(4, 85) = 0,86$, $p = 0,491$.

Para el factor sistema de representación, las medias de elecciones correctas estimadas por el modelo ANOVA fueron 3,14 ($DE = 0,09$) para dibujo, descendiendo a 1,96 ($DE = 0,10$) y 2,14 ($DE = 0,10$) para escritura y numerales, respectivamente. Las comparaciones por pares con ajuste de Bonferroni mostraron que las elecciones correctas de ejemplares de dibujo fueron significativamente superiores a las de escritura y numerales ($p = 0,001$ en ambos casos). El desempeño de los niños con los sistemas arbitrarios no fue diferente entre sí ($p = 0,252$).

Para el factor edad, el modelo calculó una media de elecciones correctas de 1,64 ($DE = 0,10$) en el grupo de 2 años, 2,45 ($DE = 0,10$) en el de 3 años y 3,14 ($DE = 0,10$) en el grupo de 4 años. El análisis de contrastes por pares con ajuste de Bonferroni reveló el aumento significativo con la edad del desempeño en la tarea, registrándose diferencias entre el rendimiento de los niños más pequeños y los de 3 y 4 años y entre estos dos grupos entre sí ($p = 0,001$ en todos los casos).

En conjunto, los datos obtenidos señalan, por un lado, que los ensayos de dibujo resultaron más sencillos para los niños de los tres grupos de edad que los ensayos con escritura y numerales, en los que el desempeño infantil fue similar; y, por el otro, que las diferencias en el reconocimiento de dibujo, escritura y numerales fueron estables en el periodo evolutivo aquí estudiado, de los 2 a los 4 años.

Tarea de Lectura de Letras y Numerales

Para el análisis del desempeño en esta tarea también fusionamos las condiciones experimental y control y consideramos letras y numerales por separado. Ningún niño de 2 años pudo nombrar correctamente al menos una letra o un numeral, por lo que este grupo de edad fue excluido de los análisis. En la Tabla 3 presentamos la frecuencia de los niños de 3 y 4 años según los puntajes obtenidos al nombrar letras y numerales y de acuerdo a si alcanzaron o no el criterio de éxito en la tarea de clasificación (3 o 4 elecciones correctas).

Tabla 3
Distribución de Niños de 3 y 4 Años en el Éxito en la Tarea de Clasificación y los Puntajes en la Tarea de Lectura

Edad	Tarea clasificación	Lectura letras				Lectura numerales			
		0	1	2	Total	0	1	2	Total
3 años	No éxito	20	1	2	23	19	0	3	22
	Éxito	4	1	2	7	7	1	0	8
	Total	24	2	4	30	26	1	3	30
4 años	No éxito	8	2	3	13	7	1	8	16
	Éxito	6	2	9	17	3	3	8	14
	Total	14	4	12	30	10	4	16	30

Nota. No nombra letras/numerales (0); nombra al menos una letra/numeral (1); nombra dos o más letras/numerales (2).

En primer lugar, examinamos el progreso evolutivo en el conocimiento del nombre de letras y numerales mediante un análisis de frecuencias, fusionando los puntajes 1 y 2, debido a las bajas frecuencias teóricas en 1 (Tabla 3). A los 3 años, seis niños nombraron correctamente al menos una letra y cuatro niños al menos un numeral; el rango de letras reconocidas por los niños fue de 1 a 4, mientras que el de numerales de 1 a 9. Por el contrario, a los 4 años, 16 niños conocían al menos el nombre de una letra (rango: 1 a 20 letras) y 20 niños, de algún numeral (rango: 1 a 9 numerales). El análisis estadístico por edad arrojó diferencias para letras, $\chi^2(1, N = 60) = 7,18, p = 0,007$, y para numerales, $\chi^2(1, N = 60) = 17,78, p = 0,001$. En consecuencia, pocos niños de 3 años conocen el nombre de las marcas gráficas arbitrarias, algo que se consigue a los 4 años.

En segundo lugar, analizamos la asociación entre el conocimiento de los niños del nombre de letras y numerales y su desempeño en los ensayos de escritura y numerales en la tarea de clasificación. Los análisis estadísticos reflejaron que no hay asociación en ninguno de los dos grupos de edad, 3 años [escritura: $\chi^2(1, N = 30) = 1,41, p = 0,235$; numerales: $\chi^2(1, N = 30) = 0,01, p = 0,935$] y 4 años [escritura: $\chi^2(1, N = 30) = 2,04, p = 0,153$; numerales: $\chi^2(1, N = 30) = 1,67, p = 0,196$]. Esto parece indicar, pues, que para discriminar y clasificar ejemplares de escritura y numerales los niños no se basan necesariamente en su conocimiento del nombre de las unidades gráficas de estos sistemas.

Discusión

La búsqueda de regularidades perceptivas, las clasificaciones entre diferentes sistemas de representación y su identificación permiten a los niños introducir orden en la gran variedad de representaciones que encuentran en su ambiente y con las que interactúan en actividades compartidas con adultos y otros niños. Estos procesos muestran, además, el conocimiento muy precoz que los niños van elaborando sobre los sistemas en base a sus propiedades gráficas y formales, aun antes de saber dibujar, escribir o producir numerales. Los resultados de este estudio nos permiten llegar a varias conclusiones con respecto al papel de la cantidad y del nombre de las unidades gráficas en el reconocimiento y la diferenciación entre dibujo, escritura y numerales.

Numerosos datos empíricos sugieren que desde alrededor de los 3 años los niños diferencian el dibujo de los sistemas arbitrarios y que en torno a los 4 años empiezan a diferenciar escritura de numerales (Brenneman et al., 1996; Ferreiro & Teberosky, 1979; Lavine, 1977; Levin & Bus, 2003; Martí & Garcia-Milà, 2010; Tolchinsky & Karmiloff-Smith, 1993; Tolchinsky Landsmann & Karmiloff-Smith, 1992; Yamagata, 2007). Una primera discriminación entre motivado y arbitrario se hace a partir de las propiedades contrastadas de ambos sistemas: la linealidad juega un rol importante, así como el carácter continuo o discreto de las unidades gráficas (Harris, 1995; Martí, 2003; Tolchinsky, 2003). Los resultados de nuestro estudio en su conjunto muestran que esta diferenciación podría establecerse más tempranamente.

A partir de los 2 años el desempeño en los ensayos de dibujo fue superior al esperado por azar, tanto con una única representación gráfica (condición experimental) como con tres representaciones alineadas (condición control). Sin embargo, como preveíamos, los niños de 2 años fueron más exitosos en la condición experimental. Por lo tanto, a diferencia de los datos evolutivos reportados por Yamagata (2007), alrededor de los 2 años los niños discriminarían las propiedades gráficas del dibujo de las marcas discretas de la escritura y los numerales, cuando el dibujo posee una sola representación gráfica. Esta habilidad representacional se sumaría a las ya descritas en otros trabajos con niños de esta edad, como la capacidad para orientar convencionalmente imágenes (DeLoache et al., 2000) y para interpretar la relación entre un dibujo y su referente (Ganea et al., 2009; Geraghty et al., 2014; Preissler & Carey, 2004; Vivaldi & Salsa, 2014).

También en relación con los ensayos de dibujo, un dato llamó nuestra atención: la conducta de clasificación de los niños de 3 años, con más elecciones correctas de dibujo cuando los tres sistemas de representación tenían la misma cantidad de unidades gráficas (condición control). Si bien este grupo de edad reconoció el dibujo en ambas condiciones, sería posible pensar que la condición control facilitó la tarea, al permitir focalizar la atención de los niños no en la cantidad de unidades gráficas, sino en la forma de las marcas motivadas y arbitrarias. Tal vez esto suceda porque los niños de 3 años se encontrarían elaborando una segunda diferenciación, que es la que posibilita distinguir las representaciones arbitrarias entre sí. En efecto, los análisis revelaron que a partir de los 3 años el desempeño en los ensayos de escritura y numerales fue superior al esperado por azar.

Con respecto a la identificación de escritura, las elecciones correctas registraron un punto de inflexión a los 3 años, resultado que concuerda con los obtenidos por Yamagata (2007), pero con un sistema de escritura distinto, el hiragana, en el que la forma de las unidades gráficas contrasta fuertemente con la de los numerales arábigos. Sin embargo, al analizar las elecciones incorrectas, encontramos a esta edad un número importante de elecciones de numerales cuando el modelo era una palabra de tres letras hasta de numerales de un dígito. Más aún, en un análisis cualitativo de las tareas de clasificación y de lectura observamos que tres niños de 3 años llamaban espontáneamente “letras” tanto a ejemplares de escritura como de numerales y ocho niños llamaban “números” a los ejemplares de los dos sistemas. En conjunto, estos datos señalan que ya a la edad de 3 años los niños tomarían a los sistemas arbitrarios como objetos de conocimiento y estarían trabajando en la elaboración de sus propiedades formales. El análisis integrado de las elecciones correctas y de los errores cometidos por los niños no mostraría una confusión entre escritura y numerales, sino el inicio de una sistematización de estos sistemas, aunque diferente a la de usuarios más competentes.

En los ensayos de numerales, si bien el análisis estadístico de las elecciones correctas no corroboró nuestra hipótesis acerca de que los numerales de un dígito favorecerían un reconocimiento precoz de este sistema (condición experimental), el desempeño individual a los 3 y 4 años indicó un efecto de esta forma de presentación. Es más, la condición con tarjetas con numerales de tres dígitos (condición control) pareció presentar dificultades a los tres grupos de edad. Esto se explica si tenemos en cuenta las propiedades formales de este sistema, en comparación con la escritura. Al igualar la cantidad de unidades gráficas, se elimina la posibilidad de usar la cantidad mínima de caracteres como criterio de selección y no resulta muy sencillo en una primera etapa de adquisición distinguir las unidades del alfabeto latino y del sistema arábigo de numeración solamente por sus características gráficas y espaciales. En realidad, su identificación plena es una cuestión de convención cultural y familiaridad (Brenneman et al., 1996; Tolchinsky, 2003) que, a pesar de que se inicia en prácticas educativas informales en el contexto familiar, requiere de aprendizaje formal para potenciar su adquisición.

Nuestros datos confirman, además, los resultados de investigaciones previas (Ferreiro & Teberosky, 1979; Tolchinsky & Karmiloff-Smith, 1993; Tolchinsky Landsmann & Karmiloff-Smith, 1992) según las cuales la progresiva discriminación entre escritura y numerales es más clara a los 4 años. Seguramente esta diferenciación está ligada a las prácticas presentes en los jardines de infantes, momento en que los niños comienzan, por ejemplo, a escribir su nombre y a anotar numerales para representar su edad. No obstante, nuestro estudio aporta también datos sobre el conocimiento del nombre de letras y numerales y su relación con el desempeño en la tarea de clasificación. Al respecto, aunque a los 4 años los niños demostraron conocer el nombre de muchas letras y de la mayoría de los numerales hasta el 9, para clasificar ejemplares de los sistemas se basarían en sus propiedades gráficas y formales, más que en el nombre de las unidades. Un ejemplo claro surge de la conducta de cuatro niños de 3 y 4 años que obtuvieron el puntaje máximo de 4 elecciones correctas en los ensayos de escritura y numerales, a pesar de no nombrar correctamente ninguna letra o numeral.

La diferenciación entre sistemas arbitrarios parece, pues, no estar directamente relacionada con el conocimiento del nombre convencional de sus unidades gráficas. De hecho, solo hacia los 5 años los niños son capaces de diferenciar los escritos compuestos de letras de los escritos compuestos de signos similares (pseudoletas) que siguen las mismas reglas de composición (Martí, 2003). Aunque el conocimiento del nombre de las letras desempeña un papel destacado como precursor de la alfabetización (Snow, 2006; Whitehurst & Lonigan, 1998), los hallazgos de nuestra investigación revelan que identificar y categorizar signos gráficos diferentes a partir de ciertas propiedades formales —algunas aprehendidas perceptivamente—, sería un primer momento en la construcción del conocimiento sobre los sistemas de representación. Podríamos pensar que en esta etapa inicial la discriminación de los sistemas indica cierto conocimiento implícito de las representaciones que no se aprecia todavía en la explicitación verbal (Karmiloff-Smith, 1992).

La discriminación tan temprana entre representaciones motivadas y arbitrarias documentada en nuestro estudio es interesante en la medida en que apoyaría la hipótesis de un desarrollo diferencial de cada uno de estos sistemas, en línea con lo propuesto por autores como Brenneman et al. (1996) y Tolchinsky Landsmann y Karmiloff-Smith (1992). Parece difícil sostener la hipótesis de la presencia de un núcleo común de formas gráficas a los 2 años, cuando los niños comienzan a concebir a los dibujos como representaciones y a diferenciarlos de los sistemas arbitrarios. Ahora bien, sería necesario realizar otras investigaciones para dilucidar esta controversia teórica, ya que la evidencia empírica a favor de una u otra hipótesis proviene de estudios que utilizan distintos tipos de tareas (reconocimiento y categorización, producción) o distintas consignas (elegir tarjetas que se parecen a tarjetas modelo, tarjetas que pueden ser incluidas en la categoría de letras y de números, tarjetas que “se pueden leer”). Estas características específicas de las tareas serían tan determinantes como la edad para su resolución, por lo cual futuros estudios deberían, por ejemplo, explorar la discriminación entre sistemas en diseños intra-sujeto para examinar los conocimientos que un mismo niño pone en juego cuando se enfrenta a diferentes consignas en una tarea de clasificación.

Una limitación de nuestro estudio fue considerar solamente niños de NSE medios, por lo cual un aspecto crítico que necesita ser abordado en futuras investigaciones es detectar si la búsqueda de regularidades perceptivas entre dibujo, escritura y numerales está influida por el ambiente letrado de niños pequeños que crecen y se desarrollan en contextos socioculturales diferentes. Si bien una serie de investigaciones se centra en las características de los aprendizajes infantiles en relación al dibujo, la escritura o el conocimiento numérico en diversos NSE (véase, por ejemplo, Jordan & Levine, 2009; Korat & Levin, 2001; Salsa, 2012, 2013; Saxe et al., 1987), resta todavía conocer si estos contextos restringen el conocimiento precoz de los sistemas de representación en base a sus características gráficas y propiedades formales. Asimismo, resultaría relevante indagar si las propiedades específicas de los sistemas arbitrarios de culturas distintas influyen en la trayectoria y edad en que se desarrolla el reconocimiento y diferenciación de estos sistemas por parte de los niños.

Otra limitación del estudio es que los niños participantes, aun los más pequeños, concurrían a jardines de infantes. Las representaciones motivadas y arbitrarias son consideradas lenguajes básicos de la alfabetización (Teubal & Guberman, 2014). No obstante, el contacto, conocimiento y uso de estas representaciones, al iniciarse en edades tan tempranas como las que aquí hemos documentado, comienza, sin dudas, en prácticas educativas familiares. Identificar los mecanismos educativos de carácter informal presentes en la adquisición del conocimiento sobre dibujo, escritura y numerales puede brindar información muy valiosa a fin de potenciar desde los primeros pasos formas de alfabetización más inclusivas y acordes a los desafíos sociales y comunicativos actuales.

Referencias

- Bialystok, E. (2000). Symbolic representation across domains in preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 76, 173-189. doi:10.1006/jecp.1999.2548
- Brenneman, K., Massey, C., Machado, S. F. & Gelman, R. (1996). Young children's plans differ for writing and drawing. *Cognitive Development*, 11, 397-419. doi:10.1016/S0885-2014(96)90011-8
- Deckner, D. F., Adamson, L. B. & Bakeman, R. (2006). Child and maternal contributions to shared reading: Effects on language and literacy development. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 27, 31-41. doi:10.1016/j.appdev.2005.12.001
- DeLoache, J. S., Pierroutsakos, S. L., Uttal, D. H., Rosengren, K. S. & Gottlieb, A. (1998). Grasping the nature of pictures. *Psychological Science*, 9, 205-210. doi:10.1111/1467-9280.00039
- DeLoache, J. S., Uttal, D. H. & Pierroutsakos, S. L. (2000). What's up? The development of an orientation preference for picture books. *Journal of Cognition and Development*, 1, 81-95. doi:10.1207/S15327647JCD0101N_9
- Ferreiro, E. (2000). Entre la sílaba oral y la palabra escrita. *Infancia y Aprendizaje*, 89, 25-37. doi:10.1174/021037000760088062

- Ferreiro, E., Pontecorvo, C. & Zuccheromaglio, C. (1987). Doble o dobles: Como i bambini interpretano la duplicazione delle lettere [Doble o doble: como los niños interpretan la duplicación de las letras]. *Età Evolutiva*, 27, 24-38.
- Ferreiro, E. & Teberosky, A. (1979). *Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño*. Madrid, España: Siglo XXI.
- Ganea, P. A., Allen, M. L., Butler, L., Carey, S. & DeLoache, J. S. (2009). Toddlers' referential understanding of pictures. *Journal of Experimental Child Psychology*, 104, 283-295. doi:10.1016/j.jecp.2009.05.008
- Geraghty, K., Waxman, S. R. & Gelman, S. A. (2014). Learning words from pictures: 15- and 17-month-old infants appreciate the referential and symbolic links among words, pictures, and objects. *Cognitive Development*, 32, 1-11. doi:10.1016/j.cogdev.2014.04.003
- Goldin, G. A. (1998). Representations and the psychology of mathematics education: Part II. *The Journal of Mathematical Behavior*, 17, 135. doi:10.1016/S0364-0213(99)80055-X
- Gombert, J. E. & Fayol, M. (1992). Writing in preliterate children. *Learning and Instruction*, 2, 23-41. doi:10.1016/0959-4752(92)90003-5
- Gunderson, E. A. & Levine, S. C. (2011). Some types of parent number talk count more than others: Relations between parents' input and children's number knowledge. *Developmental Science*, 14, 1021-1032. doi:10.1111/j.1467-7687.2011.01050.x
- Harris, R. (1995). *Signs of writing*. London, Reino Unido: Routledge.
- Jordan, N. C. & Levine, S. C. (2009). Socioeconomic variation, number competence, and mathematics learning difficulties in young children. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 15, 60-68. doi:10.1002/ddrr.46
- Karmiloff-Smith, A. (1992). *Beyond modularity: A developmental perspective on cognitive science*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Klein, E., Teubal, E. V. & Ninio, A. (2009). Young children's developing ability to produce notations in different domains — drawing, writing, and numerical. En C. Andersen, N. Scheuer, M. P. Pérez Echeverría & E. V. Teubal (Eds.), *Representational systems and practices as learning tools* (pp. 39-58). Rotterdam, Holanda: Sense.
- Korat, O. & Levin, I. (2001). Maternal beliefs, mother-child interaction, and child's literacy: Comparison of independent and collaborative text writing between two social groups. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 22, 397-420. doi:10.1016/S0193-3973(01)00080-6
- Lavine, L. O. (1977). Differentiation of letterlike forms in prereading children. *Developmental Psychology*, 13, 89-94. doi:10.1037/0012-1649.13.2.89
- Levin, I. & Bus, A. G. (2003). How is emergent writing based on drawing? Analyses of children's products and their sorting by children and mothers. *Developmental Psychology*, 39, 891-905. doi:10.1037/0012-1649.39.5.891
- Martí, E. (2003). *Representar el mundo externamente: la adquisición infantil de los sistemas externos de representación*. Madrid, España: Antonio Machado.
- Martí, E. & García-Milà, M. (2010). Progresos en la diferenciación funcional entre dibujo, escritura y numerales en niños de 4 a 7 años. *Estudios de Psicología*, 31, 339-352. doi:10.1174/021093910793154420
- Mix, K. S. (2009). How Spencer made number: First uses of the number words. *Journal of Experimental Child Psychology*, 102, 427-444. doi:10.1016/j.jecp.2008.11.003
- Peirce, C. S. (1931). The icon, index, and symbol. En C. Hartshorne & P. Weiss (Eds.), *Collected papers of Charles Sanders Peirce, Volume II: Contents Book 2* (pp. 156-173). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Pérez Echeverría, M. P., Martí, E. & Pozo, J. I. (2010). Los sistemas externos de representación como herramientas de la mente. *Cultura y Educación*, 22, 133-147. doi:10.1174/1335640107991304519
- Pérez Echeverría, M. P. & Scheuer, N. (2009). External representations as learning tools: An introduction. En C. Andersen, N. Scheuer, M. P. Pérez Echeverría & E. V. Teubal (Eds.), *Representational systems and practices as learning tools* (pp. 1-17). Rotterdam, Holanda: Sense.
- Piaget, J. (1926/1961). *La formación del símbolo en el niño. Imitación, juego y sueño: imagen y representación* (J. Gutiérrez, Trad.; Título original: La formation du symbole chez l'enfant. Imitation, jeu et rêve : Image et représentation). México DF, México: Fondo de Cultura Económica.
- Pick, A. D., Unze, M. G., Brownell, C. A., Drodzal, J. G. & Hopmann, M. R. (1978). Young children's knowledge of word structure. *Child Development*, 49, 669-680. doi:10.2307/1128234
- Pierroutsakos, S. L. & DeLoache, J. S. (2003). Infants' manual exploration of pictorial objects varying in realism. *Infancy*, 4, 141-156. doi:10.1207/S15327078IN0401_7
- Preissler, M. A. & Carey, S. (2004). Do both pictures and words function as symbols for 18- and 24-month-old children? *Journal of Cognition and Development*, 5, 185-212. doi:10.1207/s15327647jcd0502_2
- Salsa, A. M. (2012). Factores que influyen en la comprensión temprana de imágenes: similitud perceptual y nivel socioeconómico. *Infancia y Aprendizaje*, 35, 313-326. doi:10.1174/021037012802238957
- Salsa, A. M. (2013). Comprensión y producción de representaciones gráficas: cambios evolutivos y diferencias por nivel socioeconómico. *Cultura y Educación*, 25, 95-108. doi:10.1174/113564013806309073
- Saxe, G. B., Guberman, S. R., Gearhart, M., Gelman, R., Massey, C. M. & Rogoff, B. (1987). Social processes in early number development. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 52(2), 1-162. doi:10.2307/1166071
- Snow, K. E. (2006). What counts as literacy in early childhood? En K. McCartney & D. Phillips (Eds.), *Blackwell handbook of early childhood development* (pp. 274-294). Oxford, Reino Unido: Blackwell. doi:10.1002/9780470757703.ch14
- Teubal, E. & Guberman, A. (2014). *Textos gráficos y alfabetización múltiple. Herramientas para el desarrollo del pensamiento y el aprendizaje en el nivel inicial* (T. I. Rajczyk, trad. del hebreo). Barcelona, España: Paidós.
- Tolchinsky, L. (2003). *The cradle of culture and what children know about writing and numbers before being taught*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Tolchinsky Landsmann, L. & Karmiloff-Smith, A. (1992). Children's understanding of notations as domains of knowledge versus referential-communicative tools. *Cognitive Development*, 7, 287-300. doi:10.1016/0885-2014(92)90017-L
- Tolchinsky, L. & Karmiloff-Smith, A. (1993). Las restricciones del conocimiento notacional. *Infancia y Aprendizaje*, 62-63, 19-51. doi:10.1080/02103702.1993.10822371
- Vivaldi, R. A. & Salsa, A. M. (2014). Artist's referential intention in early understanding of drawings as symbols. *Estudios de Psicología*, 35, 298-318. doi:10.1080/02109395.2014.922265

- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner & E. Souberman, Eds.; A. R. Luria, M. Lopez-Morillas, M. Cole & J. V. Wertsch, Trans.) Cambridge, MA: Harvard University Press. (Manuscritos originales [ca. 1930-1934]).
- Whitehurst, G. J. & Lonigan, C. J. (1998). Child development and emergent literacy. *Child Development*, *69*, 848-872. doi:10.1111/j.1467-8624.1998.tb06247.x
- Yamagata, K. (2007). Differential emergence of representational systems: Drawings, letters, and numerals. *Cognitive Development*, *22*, 244-257. doi:10.1016/j.cogdev.2006.10.006

Fecha de recepción: Septiembre de 2014.

Fecha de aceptación: Octubre de 2015.