

El aprendizaje de distintos dominios notacionales según niños de preescolar y primer grado*

*NORA SCHEUER***

Investigadora Independiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas en la Universidad Nacional del Comahue (Argentina).

*MONTSERRAT DE LA CRUZ****

Profesora titular del Área Psicología del Desarrollo de la Universidad Nacional del Comahue (Argentina).

*MARÍA SOL IPARRAGUIRRE*****

Becaria de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica en la Universidad Nacional del Comahue (Argentina).

Primera versión recibida noviembre 30 de 2009; versión final aceptada enero 27 de 2010 (Eds.)

• **Resumen:** *Se investiga si las concepciones de los niños acerca del aprendizaje adoptan matices diferentes según tres dominios notacionales: dibujo, escritura y notación numérica. Se entrevistó individualmente a 120 alumnos de preescolar (60) y primer grado (60) de escuelas públicas en Argentina. Se aplicó la lexicometría a las transcripciones de sus respuestas completas a tres preguntas referidas a la actividad, dificultades y metas en relación al propio aprendizaje del dibujo, escritura o notación numérica. Los resultados revelan diferencias significativas en cómo los niños refieren el contenido de aprendizaje y a sí mismos como aprendices según el dominio, indicando una teoría interpretativa del aprendizaje en relación al dibujo y la notación numérica, y una teoría directa en relación a la escritura.*

Palabras clave: aprendizaje, dibujo, escritura, notación numérica, niños, concepciones.

A aprendizagem de distintos domínios notacionais de acordo com crianças de pré-escolar ou primeira série do ensino fundamental

• **Resumo:** *Investiga-se se as concepções das crianças sobre a aprendizagem adotam matizes diferentes conforme três domínios notacionais: desenho, escritura e notação numérica. Foram entrevistados individualmente 120 alunos de pré-escolar (60) e de primeira série do ensino primário (60) de escolas públicas na Argentina. Foi aplicada a lexicometria às transcrições de suas respostas completas a três perguntas referidas à atividade, às dificuldades e metas em relação à própria aprendizagem do desenho, escritura ou notação numérica. Os resultados revelam diferenças significativas em como as crianças referem o conteúdo da aprendizagem e a si mesmos como aprendizes de acordo com o domínio, indicando uma teoria interpretativa da aprendizagem em relação ao desenho e à notação numérica, e uma teoria direta em relação à escritura.*

Palavras-chave: aprendizagem, desenho, escritura, notação numérica, crianças, concepções.

Learning of different notational domains according to kindergarten and first grade children

• **Abstract:** *The study explores whether children's conceptions of learning vary according to three notational domains: i.e., drawing, writing and numerical notation. One hundred and twenty children were individually*

* Este artículo se basa en la investigación realizada por las autoras con la financiación de la Secretaría de Investigación de la Universidad Nacional del Comahue (B 139), la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 06-1607) y Conicet (PIP 112-200801-01029). Investigación en curso. Fecha de inicio: 1º de enero de 2008.

** Psicopedagoga por el Centro de Altos Estudios en Ciencias Exactas (Argentina). Doctora en Psicología por la Universidad de Ginebra (Suiza). Correo electrónico: nora.scheuer@gmail.com

*** Licenciada en Psicología por la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina). Magister en Psicología del Aprendizaje por la Universidad Nacional del Comahue (Argentina). Correo electrónico: montserrat.delacruz@gmail.com

**** Licenciada, Profesora en Letras y Doctoranda en Lingüística por la Universidad de Buenos Aires (Argentina). Correo electrónico: msoliparraguire@gmail.com

interviewed in public schools in Argentina (60 Kindergartners and 60 first-graders). Lexicometry was applied to the transcriptions of children's complete responses to questions about the activity, difficulties and goals in relation with the own learning of drawing, numerical notation or writing. Results reveal significant differences in how children refer to the content of learning and to themselves as learners according to the domain. In relation to drawing and numerical notation, an interpretative implicit theory of learning is inferred. Instead, children seem to hold a direct theory of learning in the domain of writing.

Keywords: learning, drawing, writing, numerical notation, children, conceptions.

-1. Introducción. -2. Objetivos. -3. Método. -4. Análisis y resultados. -5. Conclusión. -Lista de referencias.

1. Introducción

Los estudios pioneros de Pramling (1983) ampliaron la comprensión del aprendizaje en la niñez al proponer que desde muy temprana edad los niños generan ideas acerca de cómo han aprendido o están aprendiendo alguna habilidad o conocimiento. Pramling observó que entre los tres y los ocho años los niños pasarían de una concepción pasiva -según la cual el aprendizaje surge espontáneamente, depende del crecimiento o resulta de influencias externas- a una concepción activa -según la cual ellos mismos pueden influir sobre su propio aprendizaje, inicialmente por medio de la experiencia personal y, más adelante, a través de la reflexión. Otros autores, preocupados por la organización de las ideas de los niños acerca del aprendizaje, proponen que las concepciones sobre el aprendizaje pueden entenderse como una teoría implícita específica que se desarrolla en el marco de una teoría general de la mente (Pozo *et al.*, 2006; Strauss & Shilony, 1994). Desde este enfoque, las ideas más o menos tácitas de los niños acerca de diferentes aspectos del aprendizaje revelarían cierta coherencia y consistencia. Además, intervendrían como mediadoras sobre los modos de aprender, al impregnar la experiencia, actividad y posicionamiento del aprendiz, lo que justifica el interés de la investigación de estas ideas.

Estudios acerca de cómo los niños conciben el aprendizaje en áreas significativas como el dibujo o la escritura (Pozo *et al.*, 2006; Scheuer, Pozo, de la Cruz & Bacallá, 2001; Scheuer, de la Cruz, Pozo, Echenique & Márquez, 2009a), identifican una progresión desde una teoría implícita *directa* del aprendizaje hacia una teoría implícita *interpretativa*. Según la teoría directa evidenciada entre los cuatro y los seis años, bastarían unas determinadas condiciones ambientales

(principalmente la enseñanza ejercida por otros más competentes que presentan modelos al aprendiz y guían sus movimientos manuales) y del propio aprendiz (maduración, salud, estados mentales afectivos y epistémicos), junto con la reiteración de la práctica para provocar unos resultados de aprendizaje, concebidos como logros acumulativos de todo o nada. En cambio, según la teoría interpretativa, la actividad mental del aprendiz (generación, conexión, ampliación y regulación de representaciones internas) es la clave para lograr un aprendizaje, entendido como adquisición progresiva de contenidos preestablecidos. Una primera versión de la teoría interpretativa, evidenciada a partir de los cinco o seis años, se articula en torno al aprendiz como *agente* del proceso, en tanto que una versión más avanzada, reconocible en algunos de los niños mayores, comienza a integrar también aspectos subjetivos en el aprendizaje, al considerar de diversas maneras las perspectivas emocionales y epistémicas que intervienen en este proceso.

Se ha observado que las concepciones acerca del aprendizaje y del conocimiento que expresan alumnos y/o profesores de nivel secundario (Aparicio & Pozo, 2006; Pecharromán & Pozo, 2006) varían de acuerdo a dominios de conocimiento específicos. Ahora bien, ¿también las concepciones de los niños acerca de su aprendizaje adoptan matices diferentes relacionados con la especificidad del aprendizaje? Diversos estudios coinciden en que al dar cuenta del aprendizaje en un dominio particular (Hirschfeld & Gelman, 1994), los niños expresan de muchos modos sus perspectivas sobre la naturaleza, organización y usos del conocimiento propio de ese dominio y que, en relación a ese dominio, las concepciones de aprendizaje progresan con la edad y el avance en el aprendizaje (Pramling, 1983; Pozo *et al.*, 2006; Scheuer, de la Cruz, Pozo & Huarte, 2009b). Sin

embargo, hasta el momento no se han explorado sistemáticamente las relaciones entre concepciones de aprendizaje y dominios específicos en la niñez.

El presente trabajo propone avanzar en esa dirección al comparar las concepciones de niños que inician preescolar y primer grado acerca de su aprendizaje de tres dominios notacionales: el dibujo figurativo, la escritura y la notación numérica (Karmiloff-Smith, 1994, págs. 176 y siguientes de la edición en castellano). Es decir, focalizamos en las concepciones de aprendizaje de tres dominios notacionales de especial relevancia cultural, en un período evolutivo-educativo en el cual los mismos se encuentran en vías de adquisición y en el que se registra una transición entre una teoría directa y una teoría interpretativa del aprendizaje.

Para enmarcar el estudio, en primera instancia analizaremos brevemente las características del dibujo figurativo, la escritura alfabética y la notación numérica decimal tal como los conocemos en la actualidad. Luego, delinearemos los recorridos de los niños en el aprendizaje de estos dominios.

Dibujar, escribir, anotar números

Dibujos figurativos, escrituras y notaciones numéricas brindan potentes herramientas para generar representaciones, aprender y comunicarse en diversos ámbitos y con diferentes propósitos. Su perdurabilidad más allá del momento y ubicación de producción expande notablemente los recursos culturales y cognitivos e incluso habilita operaciones difícilmente imaginables sin su soporte (Donald, 1993; Olson, 1994). La producción reconocible de dibujos figurativos, escrituras y numerales se inicia en distintos momentos tanto en la historia cultural como en el desarrollo de los niños (Guedj, 1997; Olson, 1994; Sulzby & Barnhart, 1992; Teubal, Dockrell & Tolchinsky, 2007; Vygotsky, 1978). En ambas progresiones, una rica producción de dibujos que representan objetos en formas reconocibles para otros miembros de una misma cultura se evidencia mucho antes que la de notaciones que representan expresiones lingüísticas variadas o procedimientos y conceptos numéricos.

El dibujo figurativo -o representacional- se orienta a la evocación de un objeto reconocible e incluso nombrable, con independencia de su estatus ontológico. Para ello, ofrece una representación gráfica analógica -es decir basada en criterios de

semejanza culturalmente construidos (Baldy, 2002; Bruner, 1997)- de diversos aspectos de ese objeto: su contorno, partes y detalles cruciales para su identificación, sus estados (materiales, fisiológicos y/o mentales, según el caso) y relaciones (principalmente espaciales, aunque también funcionales, afectivas, jerárquicas, etc.) entre las entidades dibujadas. Dibujar implica una gama de procesos cognitivos y metacognitivos que incluyen la selección (y su contraparte, la supresión) y la organización de la información, así como la regulación de la producción gráfica de acuerdo a un objetivo más o menos explícito. El dibujo figurativo es llevado a cabo desde una perspectiva personal y cultural y en algún sentido está siempre dirigido a que un espectador -genérico o particular, presente o internalizado- reconozca o evoque ese 'algo' que el dibujo busca representar.

Kellogg (1970) ha identificado un conjunto de 20 trazos primarios que estarían en la base de composiciones de diferente nivel de complejidad, que no tendrían un status simbólico equivalente al de las letras del alfabeto, ni al de los dígitos en los que se basa la anotación de cualquier número hasta el infinito. Mientras que en el marco del sistema alfabético de escritura y del sistema posicional de base 10, respectivamente, la *a* y el *4* conforman entidades claramente identificables con una referencia o valor estable, una línea o un círculo no portan valores de esa naturaleza. Esta diferencia se inscribe en un debate más amplio acerca de la naturaleza sistémica del dibujo figurativo. Según un enfoque estricto, un sistema representacional requiere un conjunto claramente identificable de caracteres básicos y reglas de combinación. Es dudoso que estos criterios se cumplan en forma altamente codificada en el dibujo figurativo, aunque, como indican los menús gráficos de diversas aplicaciones informáticas, sea posible dibujar de esa manera. Pero si tenemos en cuenta que en la producción y comprensión de dibujos figurativos opera una sintaxis que requiere cierto aprendizaje cultural (Tomasello, 1999), podemos caracterizar el dibujo como un sistema.

En cuanto a la escritura, tal como la conocemos hoy en la mayoría de las culturas letradas occidentales, si bien representa aspectos fonéticos (y prosódicos), gramaticales, semánticos y enunciativos de otro sistema de representación y comunicación, el lenguaje oral, conforma un sistema con reglas de

funcionamiento particular (Olson, 1994). Utiliza un conjunto acotado de caracteres, así como diversos principios y recursos organizadores. En particular, la escritura alfabética se basa en el establecimiento de correspondencias fonográficas, lo que requiere la segmentación de aspectos del flujo sonoro (manifiesto o internalizado), la transcodificación de las unidades resultantes a caracteres arbitrarios -cuyas formas no se encuentran motivadas por los sonidos ni la posición de la boca al pronunciarlos- y la combinación de esos caracteres en palabras, es decir, cadenas separadas por medio de espacios en blanco. Dominar la escritura supone además la producción de estructuras textuales de orden superior a la palabra, que ponen en relación la representación del autor, el texto y el lector (Kellogg, 2008).

La notación numérica posicional en base 10, de gran difusión en el mundo contemporáneo, emplea un conjunto muy reducido de caracteres (los dígitos del 1 al 9 y el 0) y de principios organizadores. Cada dígito es un ideograma: representa un número o una palabra numérica con los que no mantiene semejanza perceptual. Los dígitos cumplen en la producción de numerales una función equivalente a la de las letras en la escritura alfabética; “tal como *a* es simultáneamente una letra y una palabra [...], *4* es tanto un dígito como un numeral” (Guedj, 1997, pág. 34, nuestra traducción). El valor de un dígito en un numeral depende de su posición en el mismo y se determina por la regla que establece que 10 unidades en un nivel forman una unidad en el nivel inmediatamente superior. Uno de los dígitos, el 0, indica la ausencia de unidades no agrupadas en un nivel. Es la presencia conjunta del principio posicional y la base 10 lo que permite representar cualquier número a partir de sólo 10 caracteres básicos. La organización de este sistema hace posible definir cualquier numeral en términos del sistema numérico.

Dibujar, escribir y anotar números se usan en relación a una rica gama de funciones pragmáticas y epistémicas, algunas comunes (tales como representar, registrar y conservar, comunicar, editar, revisar), otras diferenciadas, y otras complementarias¹. Dado que dibujos, escrituras

o numerales frecuentemente participan de una misma producción (textos numerados o ilustrados, precios de productos indicados por medio de la escritura, dibujos firmados o titulados, etc.), unos y otros se potencian para la consecución de las respectivas funciones. Sin embargo, sólo los dos sistemas altamente codificados ocupan un lugar central en la actividad y promoción escolar (López-Manjón & Postigo, 2008).

Cómo los niños aprenden a dibujar, a escribir y a anotar números

Hay un amplio consenso en considerar que los niños que se desarrollan en entornos alfabetizados incursionan en el conocimiento de las características formales, los usos y la significación del dibujo figurativo, la notación numérica y la escritura alfabética con antelación al inicio de la escolaridad básica (Ferreiro & Teberosky, 1979; Karmiloff-Smith, 1992; Martí, 2003; Tolchinsky, 2003; Sinclair, 1988), aunque con distintos ritmos y con relevantes variaciones según el grado y modos en que se emplean en los entornos cotidianos y educativos de los niños. A continuación sintetizamos los principales hitos en la apropiación por parte de los niños de estos diversos conocimientos.

La conceptualización de algunos hitos en la adquisición del dibujo parece estar en vías de revisión. En el extremo más precoz, la clásica etapa del garabateo, que plantea que el paso temprano desde una producción no representativa a una representativa ocurre de modo casual (el niño identifica, ve, una figura en un trazo que produjo sin intencionalidad figurativa), ha sido cuestionada por Yamagata (2001). Esta autora propone que el logro de dibujos figurativos se basa en la identificación de partes componentes y en la adquisición de habilidades para combinarlas, proceso que, contando con los andamiajes adecuados, se manifestaría entre el año y los tres años. En la etapa preescolar y en los primeros años escolares, los dibujos de los niños revelan cierto compromiso entre sus habilidades motrices y la intención de plasmar en el dibujo de un objeto algunos rasgos que “saben” del mismo (Luquet, 1912). De forma progresiva, los dibujos de los niños se tornan más reconocibles, se componen

¹ Sin pretensión de exhaustividad: indicar, esquematizar, listar, ilustrar, retratar y narrar en el caso del dibujo figurativo y también de la escritura -aunque como hemos visto, de diferentes maneras-; registrar la oralidad en el caso de la escritura alfabética; certificar y argumentar en el caso de la escritura y la notación numérica; ordenar, medir, comparar cantidades, operar matemáticamente en el caso de la

notación numérica.

de formas más controladas y proporcionadas y contienen más información y detalles (ver las revisiones de Bombi & Pinto, 1998; Cox, 2005). Estas características darían cuenta de los intentos para producir esquemas (Lowenfeld & Lambert, 1972) para cada “cosa” (la figura humana, la casa, el sol...), que en esta etapa los niños repiten una y otra vez prácticamente sin variaciones. En la mediana infancia se evidencia una creciente capacidad para flexibilizar los esquemas originales (Karmiloff-Smith, 1990; Vygotsky, 1986), en tanto que la preocupación por plasmar gráficamente lo que un observador ve desde una posición particular en el espacio y eventualmente en marcar ciertas huellas personales suele manifestarse en el paso de la infancia a la adolescencia.

Actualmente se cuenta con un panorama de la “prehistoria” de la escritura en los niños, es decir, aquella etapa anterior al dominio de la escritura convencional (Pontecorvo, Orsolini, Burge & Resnick, 1996; Vygotsky, 1978). Hacia los tres años, muchos niños que se desarrollan en ambientes alfabetizados atribuyen significados a las escrituras ambientales, basándose en las imágenes que éstas acompañan o en los soportes en los que se inscriben. Aún cuando no logren representar en sus producciones escritas diferencias de significado entre diferentes palabras, muchos niños de cuatro y cinco años ponen en juego criterios cuantitativos y cualitativos para admitir una producción como escritura: consideran que ésta requiere una cantidad mínima de grafías, las que a su vez deben presentar cierta variación (Ferreiro & Teberosky, 1979). Además, los niños preescolares procuran trazar letras o formas que se les asemejan para escribir el *nombre* de objetos o personas que dibujan (Ferreiro, 1998). La escritura del propio nombre suele convertirse en el prototipo de lo escribible y, a modo de un bautismo que marca el ingreso a la cultura letrada, permite avanzar hacia otras escrituras al proveer un repertorio de letras y potenciar la sensibilidad explícita a la estructura sonora del lenguaje. Al dirigir la atención a las propiedades sonoras de las palabras o emisiones que procuran escribir, los niños progresivamente desarrollan y ajustan sus intentos de establecer correspondencia entre partes del lenguaje oral y letras, proceso que suele tener lugar en la etapa preescolar o al inicio de la educación primaria.

Es en el contexto de la instrucción formal

que la mayoría de los niños desarrollan fluidez para capturar aspectos del lenguaje hablado (manifiesto o internalizado) sobre el papel de acuerdo a reglas de correspondencia fonema-grafema. En esta etapa, que Fitzgerald y Shanahan (2000) delimitan como “alfabetización inicial”, los niños aprenden diferentes tipografías e intentan integrar pautas morfológicas y ortográficas en la escritura de palabras. La maestría sobre el código alfabético (usualmente lograda al promediar la escuela primaria) parecería liberar recursos para extender y profundizar el conocimiento y uso de otros aspectos claves en la composición escrita: reglas ortográficas, formatos y géneros textuales, relaciones intratextuales de coherencia y cohesión.

Pasemos ahora al campo numérico. Estudios de laboratorio (Starkey & Cooper, 1980; Starkey, Spelke & Gelman, 1983; Strauss & Curtis, 1981; Wynn, 1992) demuestran que mucho antes de utilizar y comprender representaciones numéricas corporales, verbales o gráficas, los bebés son capaces de discriminar dos colecciones según su cantidad de elementos, establecer correspondencias entre colecciones de igual cantidad de elementos y anticipar el resultado de transformaciones aditivas, principalmente para diversas colecciones de hasta 3 elementos (figuras, sonidos, movimientos, etc.).

Sin embargo, estas disposiciones cuantitativas son muy limitadas en su extensión, explicitación y sistematicidad. El desarrollo del conocimiento de las propiedades y relaciones numéricas está entretelado con la apropiación de formas culturales de representación de los números (Saxe, Guberman & Gearhart, 1987): los dedos como un ábaco siempre disponible, la numeración oral, variadas representaciones gráficas de la cantidad, numerales. El sistema de base 10, que organiza la numeración oral y la notación posicional, brinda a los niños una potente herramienta para precisar, extender y estructurar sus comprensiones numéricas. Entre los dos y tres años muchos niños comienzan a utilizar unas pocas palabras numéricas para dar cuenta de su edad, para enumerar los elementos en una colección pequeña o para cuantificarla, o para nombrar un numeral en algún artefacto cotidiano (Gelman & Gallistel, 1978; Scheuer & Sinclair, 2009). Al extender las palabras numéricas conocidas más allá del *diez*, los niños comienzan a apropiarse de algunas de las reglas generativas que subyacen a la numeración oral (Fayol, 1990).

A los tres o cuatro años, los niños suelen atribuir significados diferenciados (de etiquetación, cuantificación, orden) a numerales que aparecen en diversos contextos y soportes (Sinclair & Sinclair, 1984). Especialmente en situaciones experimentales o didácticas, se muestran dispuestos a representar con lápiz y papel colecciones pequeñas de objetos. Es habitual que intenten representar cada uno de los objetos de la colección con una grafía (OOOO, 1111, 1234, 4444 para cuatro fichas), lo que revela que usar dígitos o nombrarlos no asegura comprender el principio ideográfico (Hughes, 1986). Progresivamente los niños comienzan a admitir que una sola cifra puede representar una colección plural. Entre la comprensión del valor ideográfico de los numerales dígitos y polidígitos (por ejemplo, al aceptar que 3 indica *tres* y no *uno*, y 100 indica *cien* y no *tres*) hasta la comprensión del valor posicional de los dígitos en numerales polidígitos se evidencia una importante brecha cognitiva y cronológica. En ese camino, los niños intentan coordinar conocimientos parciales acerca de los numerales polidígitos: la atención a cantidad de cifras (100 > 99) y a la información provista por la enunciación oral de los números superiores a la decena, la noción de que los mismos dígitos en distinto orden representan números distintos y que el primero “pesa” más que los que le siguen (Brizuela, 2004; Scheuer, Merlo, Sinclair & Tièche-Christinat, 2000).

2. Objetivos

Teniendo en cuenta la relevancia cognitiva y cultural del dibujo figurativo, la escritura alfabética y la notación numérica decimal, así como la especificidad de cada uno de ellos como objeto semiótico y de aprendizaje, en este estudio nos proponemos:

- Establecer si las concepciones de niños que inician la escolaridad acerca de su propio aprendizaje en estos tres dominios notacionales difieren según el dominio y, en caso positivo, en qué consisten esas diferencias.
- Analizar las relaciones entre las concepciones de los niños acerca del aprendizaje del dibujo, la escritura y la notación numérica y las teorías implícitas del aprendizaje.

Este estudio podría contribuir a dos líneas de

investigación: la de las concepciones de aprendizaje, al aportar un mayor conocimiento de la influencia de los dominios de conocimiento en las mismas; y la del aprendizaje notacional, al brindar claves acerca de la especificidad de este proceso en el campo del dibujo, la escritura y la notación numérica desde el punto de vista de los niños.

3. Método

Participantes, procedimiento e instrumento de recolección de datos

Se entrevistó individualmente a 120 alumnos voluntarios de escuelas públicas en Río Negro, Argentina, en etapas iniciales de la escolaridad: 60 en preescolar² (media de edad: 5 años 3 meses) y 60 en primer grado del nivel primario (media de edad: 6 años 4 meses). En cada curso, al comienzo del ciclo escolar se entrevistó a 20 alumnos (mitad niños y mitad, niñas) en relación con *uno* de los tres dominios notacionales (dibujo, escritura o notación numérica). Por ello, se emplearon tres guiones estructurados de preguntas abiertas y tareas, cada uno de los cuales indaga las concepciones de aprendizaje de los niños en *un* dominio.

Para favorecer el contacto con el niño y su focalización en el dominio considerado, se comenzó con la solicitud de una producción breve (el dibujo de una persona, una escritura libre, o el conteo oral y la notación de la serie numérica) y se indagó su relevancia así como su uso familiar y personal. En este trabajo se analizan únicamente tres preguntas abiertas referidas a la actividad, dificultades y metas en el aprendizaje:

- *¿Cómo aprendés a dibujar/ escribir/ anotar números? ¿Qué hacés vos para aprender?*
- *¿Hay algo que te cuesta más cuando aprendés a...?*
- *¿Te parece que ahora seguís aprendiendo a...? ¿Qué te gustaría seguir aprendiendo?*

Las entrevistas, de aproximadamente 30 minutos de duración, fueron grabadas y transcritas textualmente.

² Último curso del nivel inicial y primero de la educación obligatoria en Argentina.

Procedimiento de análisis

Se aplicó el análisis de datos textuales o lexicometría (Lebart, Salem & Bécue, 2000) a las transcripciones completas de las respuestas a las tres preguntas, mediante Análisis Factoriales de Correspondencias Simples (AFCS) y la Selección Automática de Respuestas Modales (SARM). Se usó el programa SPAD Recherche 5.6. Este método ha resultado adecuado para analizar las respuestas orales de niños a preguntas abiertas y, en particular, para inferir sus concepciones de aprendizaje (por ejemplo, Scheuer *et al.*, 2009a). Se aplicó también un Análisis Factorial Múltiple (AFM) para corroborar las diferencias encontradas en los AFCS.

4. Análisis y resultados

El *corpus* está conformado por 8.468 palabras, de las cuales 1.067 son distintas. Una vez aplicado el umbral de frecuencia = 20, quedaron 1.109 palabras totales (es decir, todas las palabras dichas con una frecuencia ≥ 20 , sin ningún otro tipo de selección), de las cuales 74 son distintas. A partir del estudio de las asociaciones entre los 120 niños y todas las palabras diferentes en sus respuestas (con una frecuencia que supera el umbral), un primer AFCS puso a prueba la influencia estadística del dominio notacional (según tres modalidades: dibujo, escritura y notación numérica). Dado que los niños entrevistados eran alumnos de dos grados, se consideró también esa variable (según dos modalidades: preescolar y primer grado).

Tabla N° 1. Valores *test* de las modalidades ilustrativas en los dos primeros ejes factoriales.

Dominio

Escritura	2.33	0.21
Dibujo	3.67	-3.23
Notación numérica	-5.38	2.32

Grado

Preescolar	1.37	-1.53
Primer grado	-1.20	1.34

La Tabla N° 1 muestra que en los dos primeros ejes factoriales, el léxico de los niños presentó diferencias estadísticamente significativas únicamente para la variable dominio notacional, en todas sus modalidades, puesto que los valores *test* alcanzados (≥ 1.96) permiten rechazar la hipótesis nula ($p < .05$). La influencia de la variable grado escolar se registró sólo a partir del cuarto eje factorial.

Las diferencias en los primeros ejes, relativas al dominio notacional, fueron corroboradas por un Análisis Factorial Múltiple (AFM, ver Figura N°

1). En efecto, el dominio notacional operó como centro de gravitación de las respuestas acerca de la actividad, dificultades y metas en el aprendizaje. Para analizar con mayor profundidad las diferencias encontradas entre los tres dominios, se realizó un segundo AFCS en el que se agrupó a los niños según esta variable. Este AFCS proyectó sobre un plano factorial (ver Figura N° 2) los tres dominios y todas las palabras de frecuencia ≥ 20 , lo que permitió identificar grupos, o asociaciones entre las palabras y dominios cuya contribución a los planos factoriales supere la contribución media.

Figura N° 1. AFM: Proyección en el plano factorial de respuestas acerca de la actividad de aprendizaje, dificultades y metas asociadas a cada dominio: dibujo, escritura y notación numérica.

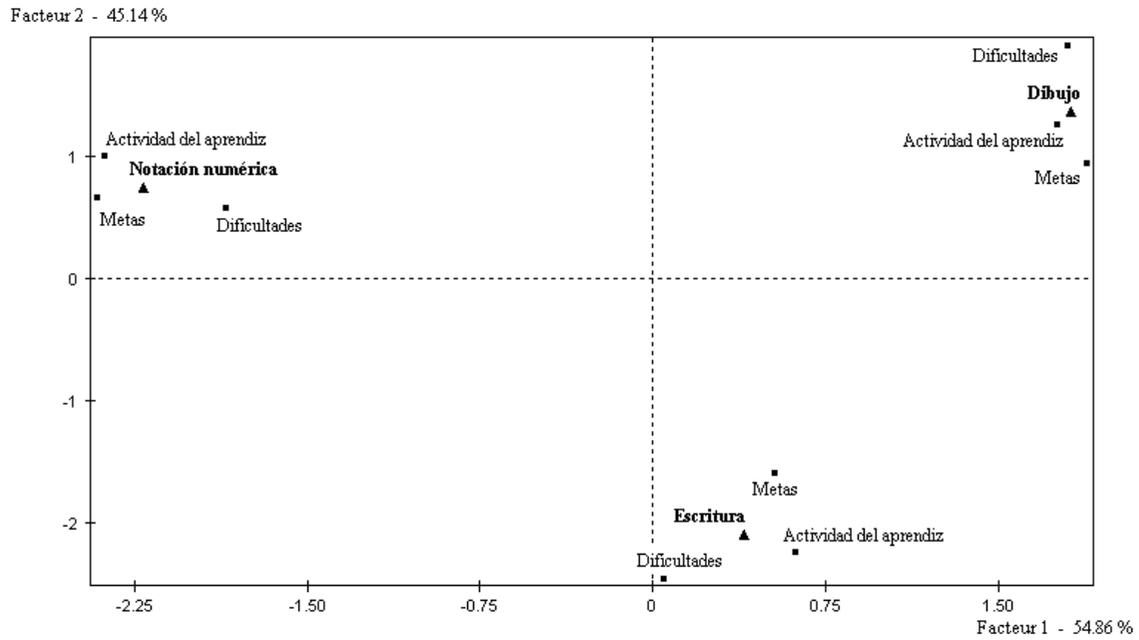
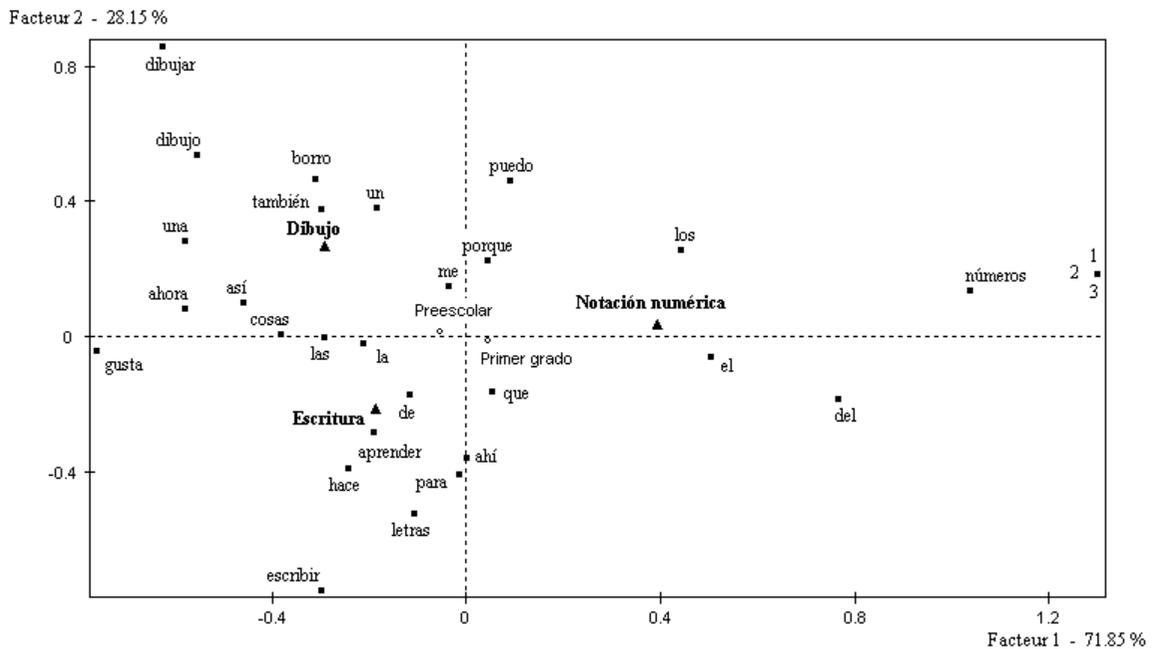


Figura N° 2. AFCS: Proyección en el plano factorial de palabras y dominios notacionales cuya contribución a uno o ambos ejes superó la contribución media.



A partir del análisis del primer plano factorial distinguimos tres grupos principales, cada uno conformado por un dominio notacional y por las palabras con contribución superior a la media que se encuentran próximas a éste (resaltadas en negrita en la Figura N° 2).

Para describir los tres grupos léxicos se aplicó el Procedimiento SARM. Este procedimiento presenta en orden decreciente las respuestas modales o típicas de cada parte del *corpus*, en nuestro caso las tres modalidades de la variable objeto de conocimiento, a partir del cálculo del perfil léxico medio del conjunto de las respuestas de los sujetos que los integran (sobre la base de la prueba χ^2). Las respuestas modales son respuestas originales completas de los niños, seleccionadas por el procedimiento en razón de su tipicidad (Lebart *et al.*, 2000, p. 175). De este modo, el SARM contribuye a recuperar las respuestas 'reales' con toda su originalidad y, a veces, su carga emotiva (Bécue, 1991), manteniendo al investigador cerca de lo que dicen los sujetos investigados. Según criterios habituales, tuvimos en cuenta más de una respuesta (seleccionadas entre las de mayor tipicidad) ya que una sola no es suficiente para presentar la información aportada. A partir de la lectura de las respuestas modales, para elaborar la descripción de los grupos adoptamos los siguientes focos interrelacionados que atraviesan las tres preguntas:

- Contenido: Pertinencia, especificidad, complejidad y usos. Progresos en el conocimiento de los contenidos.
- Aprendiz: Actividades manifiestas, estados mentales, procesos mentales.
- Enseñante: Ámbitos e intervenciones.

El análisis reveló considerables diferencias en las formas en que los niños dan cuenta sea del contenido de aprendizaje, sea de sí mismos como aprendices, según el dominio por el cual se les pregunta. En cambio, apenas se aprecian variaciones en cómo dan cuenta de los ámbitos e intervenciones de enseñanza: es recurrente la mención de enseñantes del ámbito familiar que les brindan demostraciones o facilitan información y materiales básicos de producción, muchas veces a pedido de los propios niños. Sólo al hablar del aprendizaje de la escritura se encuentran referencias al ámbito escolar.

Por lo tanto, las descripciones que se presentan a continuación de las respuestas típicas de los niños

entrevistados para cada dominio notacional, toman como foco solamente el contenido y el aprendiz. Son el resultado del cotejo y sistematización de descripciones preliminares realizadas independientemente por tres de los autores. Se incluyen a título ilustrativo fragmentos de las respuestas originales, separando con doble barra las que corresponden a participantes distintos.

Dibujo

Contenido

Las respuestas características de los niños cuando dan cuenta de la actividad, las dificultades y las metas en su aprendizaje del dibujo indican que al responder, se sitúan, netamente en el campo del dibujo figurativo: explicitan los objetos que ya saben dibujar (*hago dibujos, vacas, toros, leones y tigres*), aquellos que les resultan difíciles (*un sillón. porque yo no lo puedo hacer así, la silla también [tampoco]*) y los que se proponen aprender a dibujar (*un arco iris*). Además, aluden, como ya superada, a una etapa en la que sólo producían trazos poco controlados, en los que no era posible reconocer una figura (*porque de chiquito yo dibujaba rayas cuando tenía así* (indica edad), *dibujaba rayas*). Los niños dan cuenta de la complejidad interna de los diversos dibujos figurativos mediante la enunciación de numerosas partes que orientan su producción y aprendizaje (*y después lo hago aquí la cabeza la hacía así [...] y después iba aprendiendo, los ojos, la boca y la nariz y después aprendí todo el cuerpo*) o que les suscitan particular dificultad (*la cabeza es difícil*).

Aprendiz

En las respuestas típicas a las tres preguntas los niños se muestran como aprendices capaces y agentes, al enunciar y hacer demostraciones gráficas de su competencia actual (*dibujo esto, esto, esto, cualquier cosa*), al elegir qué dibujar (*me gusta hacer las casas, las flores // porque también son lindos*) y al confiar en la propia capacidad para alcanzar las metas que ellos mismos se proponen.

Cuando hablan acerca de su actividad al aprender expresan que su aprendizaje progresa, a medida que ellos crecen, mediante la inclusión sucesiva de partes en los dibujos (*¿cómo aprendo? Porque, porque, cuando iba creciendo y creciendo hacía las cosas cuando tenía cuatro, y después cuando cumplí cinco aprendí a*

hacer esto. Lo hice así, y después le hice así la remera, y después le hice así la mano). Precisan una secuencia de procesos mentales: a partir de una actividad visual o evocación mental iniciales (*dibujaban algo y yo lo copiaba // ¡viendo los dibujos de mi hermana!*), suelen diferenciar momentos de anticipación, momentos de producción -caracterizados por la reiteración de distintos intentos- y de logro (*Porque hago la cabeza, después paro un minuto, después me acuerdo y me acuerdo // Voy tratando, hasta que me salga lo voy a hacer*).

Al dar cuenta de cómo resuelven las dificultades que encuentran, refieren que apelan a dos fuentes de apoyo: valerse de propios medios redibujando a partir del borrado (*sí. un árbol [...] Lo borro y lo aprendo a hacer. Ahora me sale más*) y buscar ayuda en dibujantes más avanzados (*una gallina y un pollito. Que no lo puedo hacer. Le pido que me enseñen*).

Escritura

Contenido

Los niños dan cuenta de un aprendizaje orientado a la escritura de nombres propios y comunes. En ocasiones mencionan el tipo de caracteres que emplean (*las letras*), en un nivel genérico, pues no precisan ninguno (*escribí un día el nombre del Facundo y yo aprendí a hacer dibujos y a escribir las letras // haciendo letras fui aprendiendo*). Estas respuestas podrían indicar que estos niños no se han percatado aún que esos nombres se forman según los principios de la escritura alfabética, de modo que, más que escribirlos en forma componencial, parecen estar orientados a reproducir sus trazos. En concordancia con esta aproximación global -a nivel de las unidades léxicas-, al hablar de lo que les gustaría seguir aprendiendo enumeran un amplio repertorio de nombres propios y comunes en los que no señalan componente alguno (*me gusta escribir mi nombre, escribir el nombre de mi papá y de mi mamá y de toda mi familia // me gustaría escribir casa, foto, planta, estrella, cajón, silla, frente, departamento*) y unos pocos niños atienden a criterios de completitud (*escribir pelo, pelo entero*). La mención del uso de la escritura para acceder a otros conocimientos (*las tablas. De galaxias... de dinosaurios... y... todavía más*) o comunicarse (*escribir cartas para mandarle a mi papá y a mi mamá*) es excepcional y se restringe

a la enunciación de metas.

Cabe señalar que al preguntarles acerca del aprendizaje de la escritura, algunos niños no se circunscriben a este dominio sino que hablan del dibujo (*hacía una nena, como hacer así una nena, así, así, por ejemplo ésta soy yo, ¿no? con el pelo, ¿no?*) y ocasionalmente de la numeración (*cuento cuántos años quedan, y voy escribiendo, cuento cuántas casas hay y voy poniendo casas*).

Aprendiz

Las respuestas de mayor tipicidad indican de diversos modos el esfuerzo que para estos niños supone el aprendizaje de la escritura -circunscrito, como vimos, a la escritura de nombres. Refieren que este aprendizaje depende de condiciones madurativas y ambientales, como son el crecimiento y la participación en ámbitos instruccionales (*siendo grande, de ser más chica a cada vez más grande [...] Y porque voy a la escuela*), así como de la propia dedicación a la escritura (*aprendí... estudiando. Estudiaba, escribía el día, escribía quien faltó, escribía de todo [...] siempre cuando tengo tarea la escribo, las fotocopias? las reescribo en casa, todo*). Dan cuenta de esa dedicación principalmente en términos de acciones manifiestas. Los procesos mentales que eventualmente mencionan se limitan a la observación y copia de lo producido por otros (*porque estoy escribiendo y miro en el pizarrón y ahí aprendo*).

Al hablar de las dificultades que experimentan al aprender a escribir, los niños manifiestan un esfuerzo sostenido (*ah, a escribir, trabajo duro // para aprender me cuesta*) que suscita estados fisiológicos o mentales negativos fuera del propio control (*me cuesta escribir porque viste que la seño hace medio palabras cortas largas más largas más largas más largas más largas. Bueno todos los chicos la miran así yiii yiiii y después empiezan a escribir así, todos medios dormidos*). Al proyectarse en el aprendizaje futuro, expresan sus ganas de aprender a escribir en términos de deseos tan amplios como imprecisos (*A mí me gustaría hacer muchas cosas, ¿viste? Me gustaría escribir...*).

Notación numérica

Contenido

Las respuestas características de los niños cuando dan cuenta de la actividad, las dificultades

y las metas en este aprendizaje presentan un léxico específico del conocimiento numérico mediante la mención de *números*, la enunciación ordenada de los primeros dígitos (1, 2, 3), o de categorías de números (*números altos*). Algunos niños explicitan además ciertas regularidades entre números (*porque vos te vas dando cuenta que después del 10 vienen todos 1, después del 20 vienen todos 2. Todos con 2*). Aunque las preguntas versan sobre el aprendizaje de la notación numérica, al responder los niños hablan tanto del conocimiento oral de los números como del conocimiento notacional, e incluso de la continuidad (*yo a veces cuento un número, y agarro y lo escribo*) o discrepancias entre el alcance de los números que conocen a nivel oral y notacional (*yo sé dibujar los números hasta el que hice acá [...] pero contarlos sé más // porque yo los números los sabía hacer pero no contarlos, no sabía cómo se llamaban*).

Los niños sitúan sus dificultades al aprender a anotar los números indicando “números difíciles”, remitiéndose a aquellos de elevada magnitud (*me cuestan los números grandes*) o precisando nudos de particular potencial organizador (*algunas veces quiero anotar el 1.000 y no me sale*). Algunos niños se concentran no tanto en qué números les resulta difícil anotar, sino en cómo seriarlos correctamente (*éste va ir acá, y éste va ir acá. Después del 10 sigue el 9, antes del 10, el 11; después del 9, el 8; antes del 9, el 10; antes del 11, el 10; antes del 11, el 12; antes del 1, el 2; antes del 2, el 3; antes del 3, el 4; antes del 4, el 5; antes del 1, el 2; antes del 2, el 3*).

Congruentemente, los niños se plantean como metas principalmente la extensión de la serie oral y notacional, más allá de lo que ya conocen o dominan con fluidez (*contar más números // contar bien porque a veces se me traba la lengua // ¡más que el 100!*).

Algunos niños hablan de los diversos usos que hacen de una variedad de representaciones numéricas: al manejarse con artefactos tecnológicos (*yo voy a cambiar un canal y está el 1, el 2, el 3, así, y entonces yo agarro y cambio al 1, y me aparece el 1, y hago el 1. Cambio al 2 [...] Mi mamá me dice: ¡anotáte vos esa página! porque a mí me encanta meterme en internet para aprender. Entonces yo [...] tenía que escribir un número*), enumerar (*contar las tiras del trepador. Entonces yo agarré y dije: 1 baranda, 2 barandas, 3 barandas así. Y así pude contar hasta 10*), cardinalizar (*¡Sí, porque yo en el cuaderno de tareas, un día, tenía que contar cuántos chicos había*

jugando en la plaza! ¿cuántos chicos hay jugando en la plaza?, y tenía que poner 2) o sumar (yo cuando hago sumas cuento con los dedos y después si no me alcanzan agarro otras cositas).

Aprendiz

Las respuestas de los niños indican que se basan en una amplia gama de fuentes de aprendizaje, sea como punto de partida para aprender a anotar los números o como vías para superar las dificultades que esto supone. Tanto cuando se basan en notaciones numéricas externas como en representaciones internalizadas, hablan de procesos atencionales, de selección, decodificación (al nombrarlos oralmente) y reconocimiento, mientras que destacan la observación y copia -como es esperable- cuando la fuente es externa (*presto atención // me enseña mi hermana con otros números que voy aprendiendo. Los copia en una hoja y yo los copio en otra. Yo le digo: ¿cuánto es éste? Ella me dice y yo los voy poniendo // pienso primero con mi cerebro y ahí me imagino que éste es el 1 y de aquí cualquiera de éstos [señala los números que anotó en la tarea introductoria] // a veces cuando duermo [me despierto] a la mañana pienso en los números y vengo, bajo, los hago rápido // yo a veces cuento un número, y agarro y lo escribo, y agarro miro otro, y hago otro // porque escucho a alguien que dice números más altos que los que sé yo, yo los aprendo y después cuando escucho los de entremedio de los números que ya sé, ahí ya aprendo a hacerlos*). Incluso expresan que ponen en juego una sucesión de formas de representación para llegar a la notación (*escribo el 1, el 1, el 1; el 2, el 2, el 2; el 3, el 3, el 3; el 4, el 4, el 4; el 5, el 5, el 5; el 6, el 6...³*). También se percatan del potencial combinatorio del sistema, que les permite anotar sucesivos números a partir de pocos caracteres básicos (*porque vos te vas dando cuenta que después del 10 vienen todos 1, después del 20 vienen todos 2. Todos con 2 // pienso: ¿cuál va?, ¿cuál va?, cuál va antes y cuál va después, después lo hago*).

En la entrevista los niños no sólo dan cuenta de lo que aún no saben y quieren aprender, de algunos de los procesos que ponen en juego al aprender y del origen del aprendizaje (*esta mitadita [de la serie que ha escrito en la tarea de producción] no me la enseñó mi papá, yo la aprendí solo y esta mitadita me*

³ Interpretamos que el niño enuncia varias veces el mismo número, apela a diferentes representaciones numéricas: mental, oral, notacional.

la enseñó mi papá. esto me enseñó mi papá, el 5, el 10 y el 11 y yo aprendí solo el 1, el 2 y el 3), sino también de las formas en que gestionan los medios para acceder a la información que se proponen conocer, apelando a otras personas más competentes (*yo dibujo los que puedo dibujar [...] y después mi mamá cuando yo no sé me dice los números y yo los hago*) o a informaciones gráficas no inmediatamente disponibles (*tengo cartas de Batman, tienen todos esos números ll porque busco una hoja que me escribió mi papá y ahí me fijo en los números*). Otro indicador de la agencia en el propio aprendizaje es la organización y sostenimiento esforzado de los tiempos personales dedicados a anotar números (*yo en la mañana me desperté y pensé que a la noche iba a hacer todas las cuentas y me levanté a hacer cuentas [...] y me dio sueño y llené la hoja de números*).

5. Conclusión

En vistas de la relevancia cognitiva y cultural del dibujo figurativo, la escritura alfabética y la notación numérica decimal, así como la especificidad de cada uno de ellos como objeto semiótico y de aprendizaje, nuestro primer objetivo fue establecer si las concepciones de aprendizaje de los niños que inician su escolaridad difieren según el dominio notacional y, en caso positivo, en qué consisten esas diferencias. Los sucesivos análisis factoriales (AFCS y AFM) realizados revelan considerables diferencias en las formas en que los niños entrevistados dan cuenta de su aprendizaje según el dominio notacional: dibujo, escritura o notación numérica. Estos resultados son congruentes con los estudios que, como vimos, muestran cómo los aprendizajes de los niños avanzan por caminos diferenciados en cada uno de estos dominios notacionales (Karmiloff-Smith, 1992; Klein, Teubal & Ninio, 2009; Tolchinsky, 2003, entre otros). Por otra parte, la escasa influencia de la variable grado escolar en nuestros resultados podría explicarse atendiendo principalmente a dos factores: la relativamente escasa brecha temporal entre preescolar y primer grado, especialmente porque los niños fueron entrevistados al inicio del ciclo lectivo, y la característica heterogeneidad en los ritmos de aprendizaje en estas etapas evolutivo-educativas.

En relación al primer objetivo, un tercer análisis (SARM) nos permitió además delimitar

que las diferencias en las formas en que los niños entrevistados dan cuenta de su aprendizaje en los dominios notacionales indagados atañen principalmente a las formas en que refieren el contenido de aprendizaje y a sí mismos como aprendices. En cambio, prácticamente no conciernen a los modos de hablar de los enseñantes y sus intervenciones.

En cuanto al contenido de aprendizaje, el análisis indica que para los niños el dibujo figurativo, la escritura alfabética y la notación numérica constituyen lenguajes específicos cuyas producciones comparten la posibilidad de ser nombradas oralmente: así, un dibujo figurativo es un dibujo de algo que se puede nombrar unívocamente, una cadena de letras “lograda” remite a un nombre (propio o común), y un numeral reconocible, al nombre del número. En otras palabras, las respuestas de los niños expresan que el lenguaje oral no sólo coexiste con estas otras formas de representación sino que también provee una referencia y un criterio de validación destacados. En relación a los tres dominios notacionales indagados, ante la pregunta por aquello que quieren seguir aprendiendo, los niños vinculan las metas de aprendizaje a la extensión de lo que ya conocen: dominar el dibujo de más objetos, la escritura de más nombres, la enunciación o notación de números mayores. Sin embargo, mientras que para el dibujo y la escritura los objetos a aprender son *diferentes* de los ya conocidos (pero de un nivel de complejidad y familiaridad equivalentes), en el caso de la notación numérica, al tratarse de ejemplares *mayores* o más avanzados en la serie, entrañan una estructura más compleja. Los conocimientos que los niños manifiestan revisten diferentes grados de complejidad y formas de articulación según los dominios notacionales. En el caso de la escritura hablan principalmente de formas globales de producción (pre-alfabéticas), en tanto que en el caso del dibujo figurativo destacan la presencia de partes y detalles, y en el caso de la notación numérica, hablan no sólo de las partes componentes sino de las relaciones de orden y de las regularidades en los componentes de numerales distintos. En congruencia con estas diferencias, los niños entrevistados parecen posicionarse en diferentes momentos en su recorrido de apropiación del conocimiento en cada dominio. Para ellos, el aprendizaje del dibujo habilita el paso

desde la producción de trazos no representacionales a dibujos figurativos reconocibles -logro que de muchas maneras manifiestan haber alcanzado- y posteriormente expande el repertorio de dibujos reconocibles. En el área numérica, los niños se muestran como parcialmente conocedores: diferencian con certeza y relativa precisión lo que conocen de los números, sus relaciones, regularidades y usos, de lo que les falta conocer y dominar. Tanto en relación al dibujo como a la notación numérica, los niños se presentan como aprendices activos y capaces de explicitar diversos procedimientos y procesos mentales que sostienen su avance en el aprendizaje y les permiten tomar conciencia del mismo. Mientras que mencionan contextos en los que los números les resultan útiles, el dibujo parece ser en sí mismo un campo convocante para la producción y el aprendizaje. Es en el campo de la escritura en el que los niños se muestran más inseguros, dependientes y exigidos, expresando que el acceso a este conocimiento es para ellos una meta a alcanzar. No sorprende entonces que sólo algunos expliciten unos pocos usos de la escritura y los sitúen en el largo plazo.

Este panorama sugiere que en estas edades (obviamente, en el contexto del estudio) la mayoría de los niños están accediendo a los conocimientos clave que les permiten comenzar a producir numerales convencionales y dibujos figurativos reconocibles (en un largo viaje hacia la maestría, Pontecorvo *et al.*, 1996). En cambio, al no haber captado aún las claves básicas para la producción alfabética, apelan a la reproducción gráfica de escrituras que captan como cadenas de letras.

Nuestro segundo objetivo se orientó al análisis de las relaciones entre las concepciones de los niños acerca del aprendizaje del dibujo, la escritura y la notación numérica, y las teorías implícitas del aprendizaje (Pozo *et al.*, 2006). Las diferencias identificadas en las formas de dar cuenta de qué y cómo se aprende en cada una de las áreas exploradas indican que las concepciones que los niños expresaron acerca del aprendizaje del dibujo figurativo y de la notación numérica revisten mayor complejidad y se anclan con mayor fuerza en la agencialidad del aprendiz, que las concepciones expresadas en relación con el aprendizaje de la escritura. En los dos primeros dominios, se infiere una versión agentiva de la teoría interpretativa del aprendizaje, que jerarquiza la mediación de

los estados y procesos mentales del aprendiz. En cambio, en el dominio de la escritura, los niños se mostrarían próximos a una teoría directa del aprendizaje.

El mayor conocimiento que, al hablar del aprendizaje, los niños revelan disponer en cuanto al dibujo y la notación numérica (en coincidencia con los hitos de avance evidenciados por las investigaciones revisadas en la Introducción), se relacionan con una teoría del aprendizaje más avanzada. En cambio, la comprensión del aprendizaje de la escritura desde una teoría directa podría deberse a que al encontrarse en vías de desentrañar las claves del código alfabético, los niños no logran representarse nítidamente los procesos mentales requeridos para escribir y aprender a escribir.

Estos resultados muestran que las concepciones que los niños elaboran acerca del aprendizaje -lejos de ser representaciones abstractas y descontextualizadas- se encuentran estrechamente entrelazadas con sus avances al aproximarse a la escritura, el dibujo o la notación numérica. Para profundizar en estos hallazgos, sería interesante desarrollar dos líneas de trabajo. Una consiste en abordar las eventuales variaciones a nivel intrasujeto en las concepciones de aprendizaje acerca de distintos dominios. Otra es analizar las relaciones entre las concepciones de aprendizaje de los niños y su desempeño en el dominio en cuestión, según una evaluación externa.

Agradecimientos: *Agradecemos los comentarios realizados por Juan Ignacio Pozo, Gisela Vélez y Eva Teubal a versiones previas de este manuscrito. En la medida de nuestras posibilidades y de acuerdo con nuestra perspectiva, hemos intentado integrar sus generosas sugerencias.*

Lista de referencias

- Aparicio, J. A. & Pozo, J. I. (2006). De fotógrafos a directores de orquesta: las metáforas desde las que los profesores conciben el aprendizaje. En J. I. Pozo, N. Scheuer, M. del P. Pérez, M. Mateos, E. Martín & M. de la Cruz (Eds.). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos* (pp. 265- 288). Barcelona: Graó.
- Baldy, R. (2002). *Dessine-Moi Un Bonhomme. Dessins*

- D'Enfants Et Développement Cognitif*. París: Sintexte.
- Bécue, M. (1991). *Análisis Estadístico de Datos Textuales: Métodos de Análisis y Algoritmos*. París: Cisia.
- Bombi, A. S. & Pinto, G. (1998). *Los colores de la amistad. Estudios sobre las representaciones pictóricas de la amistad entre los niños*. Madrid: Visor.
- Brizuela, B. M. (2004). *Mathematical Development in Young Children: Exploring Notations*. New York: Teachers College Press.
- Bruner, J. (1997). *La educación puerta de la cultura*. Madrid: Visor.
- Cox, M. (2005). *The Pictorial world of the child*. Cambridge, NY: Cambridge University Press.
- Donald, M. (1993). Précis of "Origins of the modern mind: Three stages in the evolution of culture and cognition". *Behavioural and Brain Sciences*, 16, pp. 737-791.
- Fayol, M. (1990). *L'enfant et le nombre*. París: Delachaux et Niestlé.
- Ferreiro, E. & Teberosky, A. (1979). *Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño*. México; D. F.: Siglo XXI.
- Ferreiro, E. (1998). Los procesos constructivos de apropiación de la escritura. En E. Ferreiro & M. Gómez (Eds.). *Nuevas perspectivas sobre los procesos de lectura y escritura* (pp. 128-154). México, D. F.: Siglo XXI.
- Fitzgerald, J. & Shanahan, T. (2000). Reading and writing relations and their development. *Educational Psychologist*, 35, pp. 39-50.
- Gelman, R. & Gallistel, C. R. (1978). *The Child's Understanding of Number*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Guedj, D. (1997). *Numbers. The Universal Language*. New York: Gallimard.
- Hirschfeld, L. A. & Gelman S. A. (1994). Mapping the Mond. Doamin Specificity in Cognition and Culture. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hughes, M. (1986). *Children and number*. Cambridge, MA: Blackwell.
- Karmiloff-Smith, A. (1990). Constraints on representational change: Evidence from children's drawing. *Cognition*, 34, pp. 57-83.
- Karmiloff-Smith, A. (1992). *Beyond modularity*. Cambridge, MA.: Cambridge University Press. (Trad. cast.: *Más allá de la modularidad*). Madrid: Alianza.
- Kellogg, R. (1970). Understanding children's art. En P. Cramer (Ed.). *Readings in developmental psychology today* (pp. 99-101). Delmar CA: CRM.
- Kellogg, R. T. (2008). Training writing skills: A cognitive developmental perspective. *Journal of writing research*, 1(1), pp. 1-26.
- Klein, E., Teubal, E. & Ninio, A. (2009). Young Children's Developing Ability to Produce Notations in Different Domains – Drawing, Writing, and Numerical. En C. Andersen, N. Scheuer, M. del P. Pérez & E. Teubal (Eds.). *Representational systems and and practices as learning tools* (pp. 39-58). Rotterdam: Sense.
- Lebart, L., Salem, A. & Bécue, M. (2000). *Análisis estadístico de textos*. Lleida: Milenio.
- López, A. & Postigo, Y. (2008). De las representaciones en biología a las ilustraciones de los libros de texto. En G. Mares Cárdenas (Ed.). *Diseño de psicopedagógico de textos. Diversos enfoques*, (pp. 79-110). México, D. F.: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
- Lowenfeld, V. & Lambert, W. (1972). *Desarrollo de la capacidad creadora*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Luquet, G. H. (1978 (1912)). *Le Premier Age du Dessin Infantin. Archives de Psychologie*, Vol. 12. (Trad. Castellana: *El dibujo infantil*). Barcelona: Editorial Médica y Técnica
- Martí, E. (2003). *Representar el mundo externamente. La adquisición infantil de los sistemas externos de representación*. Madrid: Visor.
- Olson, D. R. (1994). *The world on paper. The conceptual and cognitive implications of writing and reading*. Cambridge: Cambridge University Press. (Trad. cast.: (1999) *El mundo sobre el papel. El impacto de la escritura y la lectura en la estructura del conocimiento*. Barcelona: Gedisa).
- Pecharromán, I. & Pozo, J. I. (2006). ¿Qué es el conocimiento y cómo se adquiere? Creencias epistemológicas intuitivas en profesores y alumnos de secundaria. En J. I. Pozo, N. Scheuer, M. del P. Pérez, M. Mateos, E. Martín & M. de la Cruz (Eds.). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos*, (pp. 243- 264). Barcelona: Graó.
- Pontecorvo, C., Orsolini, M., Burge, B. & Resnick, L. B. (Eds.) (1996). *Children's Early Text Construction*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Pozo, J. I., Scheuer, N., Pérez, M. del P., Mateos, M., Martín, E. & de la Cruz, M. (2006). *Nuevas*

- formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos.* Barcelona: Graó.
- Pramling, I. (1983). *The child's conception of learning.* Goteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Saxe, G., Guberman, S. & Gearhart, M. (1987). Social Processes in Early Number Development. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 2* (52), p. 216.
- Scheuer, N., de la Cruz, M., Pozo J. I., Echenique, M. & Márquez, S. (2009a). Learning to write: implicit theories by children from kindergarten to seventh grade. *Research Papers in Education, 3* (24), pp. 265–285.
- Scheuer, N., de La Cruz, M., Pozo, J. I. & Huarte, M. F. (2009b). Does drawing contribute to learning to write? Children thinks it does. (pp. 149-166). En C. Andersen, N. Scheuer, P. Pérez & E. Teubal (Eds.). *Representational Systems and Practices as Learning Tools.* Rotterdam: Sense Publishers editorial.
- Scheuer, N., Sinclair, A., Merlo, S. & Tièche, Ch. (2000). Cuando ciento setenta y uno se escribe 10071: niños de 5 a 8 años produciendo numerales. *Infancia y aprendizaje, 90*, pp. 31-50.
- Scheuer, N. & Sinclair, A. (2009). From one to two. Observing one child's early mathematical steps. En C. Andersen, N. Scheuer, M. del P. Pérez & E. Teubal (Eds.) *Representational systems and and practices as learning tools*, (pp. 19-38). Rotterdam: Sense.
- Scheuer, N., Pozo, J. I., de la Cruz, M. & Bacalá, N. (2001). ¿Cómo aprendí a dibujar? Las teorías de los niños sobre el aprendizaje. *Estudios de Psicología, 22* (2), pp. 185-205.
- Sinclair, H. (Ed.) (1988). *La production de notations chez le jeune enfant.* París: PUF.
- Sinclair, A. & Sinclair, H. (1984). Preschool children interpretation of written numbers. *Human Development, 3*, pp. 174-184.
- Starkey, P. & Cooper, R. G. Jr. (1980). Perception of numbers by human infants. *Science, 210*, pp. 1033-1035.
- Starkey, P., Spelke, E. S. & Gelman, R. (1983). Detection of intermodal correspondences by human infants. *Science, 222*, pp. 179-181.
- Strauss, M. S. & Curtis, L. E. (1981). Infant perception on numerosity. *Child Development, 52*, pp. 1146- 1152.
- Strauss, S. & Shilony, T. (1994). Teachers' models of children's mind and learning. En L. Hirschfeld & S. Gelman (Eds.). *Mapping the mind*, (pp. 455-473). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Sulzby, E. & Barnhart, J. (1992). La evolución de la competencia académica: Todos nuestros niños emergen como escritores y lectores. En J. Irwin & M. A. Doyle (Eds.). *Conexiones entre lectura y escritura. Aprendiendo de la investigación*, (pp. 150-177). Buenos Aires: Aique.
- Teubal, E. Dockrell, J. & Tolchinsky, L. (2007). *Notational Knowledge. Developmental and Historical Perspectives.* Rotterdam: Sense.
- Tomasello, M. (1999). *The cultural origins of human cognition.* Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Tolchinsky, L. (2003). *The Cradle of Culture and What Children Know About Writing and Numbers Before Being Taught.* Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Vygotsky, L. S. (1979 (1978)). *Mind in society: The developmental of higher psychological processes.* En M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner & E. Souberman (Comps.). Cambridge, MA: Harvard University Press. (Trad. cast.: *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores.* Barcelona: Crítica).
- Vygotsky, L. S. (1986). *La imaginación y el arte en la infancia.* Madrid: Akal.
- Wynn, K. (1992). Addition and subtraction by human infants. *Nature, 358*, pp. 749-750.
- Yamagata, K. (2001). Emergence of the representational activity during the early drawing stage: Process analysis. *Japanese Psychological Research, 43* (3), pp. 130-140.

Referencia:

Nora Scheuer, Montserrat de la Cruz y María Sol Iparraguirre, "El aprendizaje de distintos dominios notacionales según niños de preescolar y primer grado", *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, Manizales, Doctorado en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud del Centro de Estudios Avanzados en Niñez y Juventud de la Universidad de Manizales y el Cinde, vol. 8, núm. 2, (julio-diciembre), 2010, pp. 1083 - 1097.* Se autoriza la reproducción del artículo, para fines no comerciales, citando la fuente y los créditos de los autores.
