

III Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XVIII Jornadas de Investigación Séptimo Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 2011.

Conceptualizaciones infantiles sobre el sistema de numeración. Particularidades de la relación entre numeración hablada y numeración escrita.

Zacañino, Liliana, Wolman, Susana y Quaranta, María Emilia.

Cita:

Zacañino, Liliana, Wolman, Susana y Quaranta, María Emilia (2011). *Conceptualizaciones infantiles sobre el sistema de numeración. Particularidades de la relación entre numeración hablada y numeración escrita. III Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XVIII Jornadas de Investigación Séptimo Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-052/538>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/eRwr/NxS>

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

CONCEPTUALIZACIONES INFANTILES SOBRE EL SISTEMA DE NUMERACIÓN. PARTICULARIDADES DE LA RELACIÓN ENTRE NUMERACIÓN HABLADA Y NUMERACIÓN ESCRITA

Zacañino, Liliana; Wolman, Susana; Quaranta, María Emilia
Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires

RESUMEN

Se presentan algunos resultados de un estudio sobre las ideas de niños de 3 a 5 años acerca de las notaciones numéricas bidígitas. Esta investigación tiene el propósito de reconstruir el proceso a través del cual los niños se apropian progresivamente de la escritura convencional profundizando en el análisis de las relaciones entre numeración hablada y numeración escrita. Por tal razón, uno de los interrogantes que guía las indagaciones reside en explorar dichas relaciones, las dificultades que les generan a los niños y cómo las superan avanzando así en sus conocimientos. La selección de números tuvo en cuenta el nivel de transparencia en su denominación oral. En este trabajo presentaremos las respuestas que dan los niños frente al pedido de anotar números cuya denominación es menos transparente o irregulares: los del subrango del 11 al 15 y los números terminados en cero.

Palabras clave

Numeración hablada y escrita

ABSTRACT

CHILDREN'S CONCEPTIONS ABOUT THE NUMBER SYSTEM. PARTICULARITIES OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SPOKEN AND WRITTEN NUMBERS

This work presents some results of a study on ideas of children from 3 to 5 years old about two digits numerical notations. This research intends to reconstruct the process through which children appropriate progressively the conventional written number system going deeper into the analysis of the relationships between the spoken number system and the written number system. Due to this, one of the questions which guides this research is to explore such relationships, the difficulties children face and how they overcome them, deepening their knowledge. The numbers selection took into account the level of transparency in their name. In this paper we will present the answers children gave when they were asked to write down numbers with less transparency: numbers from 11 to 15 and those that end with a zero.

Key words

Spoken and written number

Introducción

Nuestro sistema de numeración cuenta con diez designaciones para las unidades y con designaciones particulares para los números que llamamos "nudos"[1]. A partir de la designación de un nudo se continúa con un patrón regular donde se menciona el nombre del nudo y el de la unidad. Si establecemos una relación entre la numeración hablada (NH) y la numeración escrita (NE) podemos advertir que a la primera parte del nombre del número corresponde la primera cifra, mientras que la segunda cifra corresponde al fragmento final del nombre. Sin embargo existe un subconjunto de números, que van del "once al quince", en que la correspondencia entre la designación y la representación gráfica no es clara. En otras palabras, son escasas las pistas orales que permitirían identificar las cifras que lo componen. La opacidad también se da en el subconjunto de denominaciones orales correspondientes a los nudos. Si bien a partir de "treinta", la designación oral se vuelve menos opaca en cuanto a la primera cifra, no todos los niños establecen la relación entre el nombre de la decena y el dígito correspondiente, depende de los conocimientos de cada niño para interpretar dichas pistas.

Investigaciones que anteceden a nuestro estudio (Lerner, Sadovsky, Wolman, 1994; Alvarado, 2002; entre otras) evidencian que los niños establecen relaciones entre la NH/NE para anotar o identificar numerales al mismo tiempo que se les generan conflictos cognitivos a partir de dicha relación dado que sus reglas de organización son diferentes en cada una de ellas. Nos preguntamos entonces: ¿cómo hacen los pequeños para anotar números desconocidos?; ¿qué papel juega la numeración hablada en la producción e interpretación de números? ¿analizan las partes del nombre del número cuando desean anotarlos?, ¿cómo lo hacen? Es decir, nos interesa el trabajo cognitivo que realizan frente a la tarea de producir numerales, entender qué relación establecen entre denominación oral y escritura numérica cuando los nombres de los números son transparentes u opacos. Nos interesa analizar cómo esta relación puede ayudar o no a la decisión de cuáles numerales anotar para el número dictado.

Los resultados muestran, en primer lugar y en términos generales que todos los niños entrevistados en esta investigación reconocen las palabras numéricas como posibles de ser representadas gráficamente con nota-

ciones numéricas. Además, la mayoría de los sujetos conocen los dígitos, pueden nombrarlos e identificarlos cuando los ven escritos.

Al analizar y categorizar las respuestas de los niños podemos vislumbrar en las denominaciones más transparentes, un proceso general de coordinaciones crecientes entre las relaciones NH/NE, tanto en la producción como en la interpretación de notaciones numéricas. Cabe aclarar que esta progresión no está indicando una jerarquía de orden total en una psicogénesis; en todo caso, podemos hipotetizar un orden parcial en su desarrollo. En este sentido parece advertirse un avance desde la ausencia de relaciones entre la NH/NE pasando por niveles de diferente grado de coordinación entre los aspectos cualitativos y cuantitativos involucrados en la producción e interpretación de notaciones numéricas que conduce finalmente a respuestas convencionales.

En efecto, tanto para las tareas de producción como para las de interpretación, hemos detectado un primer momento donde las respuestas de los niños no consideran la relación entre NH/NE. Aún así, observamos que desde edades tempranas, sus respuestas sostienen la exigencia de que a denominaciones diferentes correspondan escrituras diferentes. Esta es una conceptualización relevante y de temprana aparición. Los niños dan muestras de estar descubriendo esta característica de los sistemas de representación: a emisiones orales diferentes -y probablemente a significados diferentes- corresponden representaciones gráficas también diferentes.

No nos detendremos en todo este proceso porque nuestra intención es abordar lo que sucede con los números menos transparentes. Sólo aclaramos que las denominaciones más transparentes, como lo han señalado investigaciones que nos anteceden (Brizuela, 2001; Alvarado, 2002), facilitan una segmentación en su denominación que indica la presencia de dos partes con significado numérico. El grupo mayoritario de nuestra muestra guía su búsqueda, por una parte, por el reconocimiento de la existencia de dos fragmentos en la denominación oral -lo que los conduce a establecer dos marcas gráficas a la hora de producir/identificar- y, por otra parte, por el reconocimiento de la cifra que corresponde al fragmento de las unidades. En otros términos, los niños segmentan en dos partes la denominación oral: una conocida (unidades) y otra desconocida, en la mayoría de los casos. Esta última los lleva a poner en marcha distintos procedimientos que les permiten ajustar la relación entre esa parte de la denominación oral y la parte de la escritura correspondiente.

Acerca de la producción de números menos transparentes

La anotación de números cuya denominación oral es menos transparente resultó, a los sujetos de nuestra muestra, más difícil que la de números transparentes, tal como lo han revelado otras investigaciones -Alvarado (2002), Scheuer (2000), Brizuela (2001). En tanto que los nombres de números bidígitos más transparentes [ii], como hemos señalado, permiten una segmenta-

ción y ubicación de dos fragmentos en su denominación oral, los de los números menos transparentes, por sus características, dificultan el uso de esta estrategia para poder anotarlos. Por otro lado, también se evidencia que la transparencia de las denominaciones de los números no es uniforme y la dificultad es relativa, por una parte, a las pistas lingüísticas ofrecidas por cada denominación y, por otra, a los conocimientos de los niños.

El primer dato interesante a señalar es que en el caso de las denominaciones opacas los niños más pequeños se niegan a anotarlos argumentando desconocerlos, algo que no sucede ante el pedido de anotar denominaciones más transparentes. Esto ocurre con mayor frecuencia frente a los nudos, lo que nos conduce a recordar que la subserie de 11 a 15 parece ser más accesibles ya que se trata de números pequeños.

Otro resultado es que los niños saben tempranamente que van con dos cifras, tal como refieren investigaciones que nos preceden (Alvarado, 2002; Scheuer, 1996). En otros términos, los aspectos cuantitativos de este tipo de números no parecen ser un problema para los niños de nuestra muestra.

En cuanto a los aspectos cualitativos, cuando se les pide que anoten, algunos niños intentan tratarlos como a la mayoría de las denominaciones de bidígitos: analizando las partes del nombre del número y buscando identificar las cifras que les corresponden, procedimientos que les resultaron fructíferos para las denominaciones más transparentes. De este modo encontramos una fuerte consistencia entre las estrategias con las que los niños abordan la producción de estas denominaciones y las que ponen en juego para las más transparentes: Veremos a continuación lo que hemos concluido para el grupo de números entre 11 a 15[iii] y analizaremos los nudos.

Con respecto al intervalo de la serie entre 11 y 15

· Corroboramos los datos relevados por Alvarado sobre "la pista falsa del doce": los niños anotan /2/ en primer término, guiados por la primera parte de la denominación. Es notable que, para *quince*, no registramos inversiones en orden (51 en lugar de 15) como sí ocurre, en cambio, para *doce* (21).

· El recorte morfológico de las denominaciones más transparentes se hace presente aquí a través de la partición de la denominación en dos partes, por ejemplo "*do-ce*", "*tre-ce*" que en estos casos no tienen sentido numérico.

Con respecto a la primera parte del nombre del número, algunos niños anotan /2/ (para doce) o /5/ (para quince) según corresponda mientras que otros ponen una cifra cualquiera. Hay una mayor cantidad de respuestas que incluyen cifras cualesquiera para *quince* que para *doce*, lo cual parece sostenerse en la mayor opacidad que *quince* presenta a los pequeños -ya que su nombre refiere más indirectamente a "cinco"- . Los niños que utilizan este procedimiento en denominaciones menos transparentes son los que en las más transparentes anotaban el dígito que correspondía a las unidades y

luego anotaban otro cualquiera.

En cuanto al otro fragmento del nombre, "ce", observamos que mientras algunos niños anotan una cifra cualquiera, otros intentan repetir el mismo procedimiento que para el primer fragmento, lo cual los conduce a anotar /0/ o /6/ al establecer una relación con el nombre del dígito. Los niños parecen recurrir al análisis fonológico cuando fracasa el morfológico.

Esto los lleva a encontrarse con algunas dificultades. Veamos por ejemplo a Malena (5,10)[iv] enfrentada a anotar 15. Primero anota /5/, pero rápidamente dice "No. (Ése) *Es un cinco*". Anota /8/ pero, frente al pedido de lectura, revisa su escritura: "*¡Qué mal! No es. Puse tonterías*". Busca, en la NH pistas para su notación, comienza a fragmentar el nombre del número: "*qui, qui, qui... quin, quin... qué es quin (...) quin... ce... ce... ce... este sí puedo* (anota 0) *Quince, quince* (anota 3 a la izquierda del 0. Queda 30) *quince... no... éste no es... está mal. Esperá que pienso: uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, once, doce, trece, catorce, quince, dieciséis ... me pasó... quince, ce, ce... ¡Ah! Ya sé* (anota 050). *Es raro tiene dos ceros... pero es quince.*"

Nos interesa resaltar una mayor frecuencia del uso de /0/ para el fragmento "ce". Si bien lo fonológico parece predominar sería posible pensar que aceptan anotar /0/ por establecer una relación con el 10.

En cuanto a los nudos -números "redondos"- se reconoce sus denominaciones orales como no transparentes en el sentido de que su nombre no proporciona pistas respecto de todos los dígitos que lo componen. En particular, su designación oral no remite directamente a la presencia del /0/ en la escritura. Por otra parte, *diez* y *veinte* tampoco se vinculan en forma explícita con la presencia de las cifras /1/ y /2/ respectivamente[v]. Un tramo de la entrevista de Gianna (5,0) da cuenta de ello cuando dice: "*Hay un veinte pero, ¿qué es?*" Si bien es cierto que, a partir de *treinta*, la designación oral se vuelve más transparente en cuanto a la primera cifra, no todos los niños establecen la relación entre el nombre de la decena y el dígito correspondiente. Se requiere no sólo reconocer la similitud entre el nombre de la decena y el del dígito, sino aceptar que a denominaciones diferentes les corresponde una misma marca (5 para cinco y para cincuenta). Por ejemplo, Belén (4,6) menciona: "*No puede ser ocho, debe ser otro*", refiriéndose a la primera cifra de ochenta y Lucía (5,5)[vi] señala: "*ocho de ochenta, ¿cómo es?*" Es decir, la primera parecen pensar que no puede ser el /8/ por lo que debe ser otro y podemos suponer que la segunda cree que el 8 de ochenta debe ser diferente del 8 del ocho. Aunque lo reconozcan e incluso aceptando cierta similitud entre el nombre de la decena y el del dígito, los niños no siempre están dispuestos a aceptar la misma cifra para dos denominaciones numéricas diferentes o, a veces, sí lo hacen pero sin estar del todo convencidos. Los nombres de los nudos conllevan además la opacidad de no remitir directamente a la presencia de /0/: a tal punto que, por

ejemplo, Nicolás (4,10) y Darío (3,3) llegan a preguntar si son números cuando se les solicita que los anoten. Darío (3,10), presenta una solución llamativa para los nudos, recurre a repetir el numeral identificado en el nudo solicitado.[vii] Así anota 333 para treinta 4444 para cuarenta, 55555 para cincuenta y 88888888 para ochenta.

Estas respuestas muestran que Darío ha establecido ya la vinculación entre el nombre de la decena y el dígito correspondiente en función de su similitud fonológica. Sin embargo, no ha establecido aún la relación entre esta categoría de números y la cantidad de cifras con la cual se anotan. Por eso, para determinar esa cantidad, o para diferenciar las escrituras entre sí, las reitera tantas veces como indica el dígito. Nos hallamos además con un modo original de solucionar la dificultad para reconocer los números que acompañan a las cifras identificadas: reiterando la cifra identificada, no una sola vez como tantos otros niños, sino la cantidad de veces indicada por ese mismo dígito. Este procedimiento le garantiza un modo sistemático de anotar los nudos.

Al analizar los conocimientos utilizados por los niños ante la escritura de nudos - para diez, cuarenta y ochenta que son los nudos que hemos dictado a todos los niños de la muestra- detectamos que:[viii] Todos los niños, excepto una niña, anotan *diez* convencionalmente. Para *cuarenta* y *ochenta*, observamos muy poquitas respuestas que corresponde a notaciones convencionales; la mayoría emplean dos dígitos que incluyen en su conformación la cifra /4/ u /8/. A su vez en este grupo se detecta que en algunas respuestas se repite el mismo dígito -44 y 88 para 40 y 80- y en otras se acompaña la cifra correspondiente con otra que no corresponde con la escritura convencional del número solicitado. Otro porcentaje menor de respuestas incluye cifras "cualesquiera" o que no corresponden a la escritura convencional del número solicitado.

Avancemos con un recorte de la entrevista de Lucía (5,5)[ix] donde ella explicita la dificultad que se le plantea cuando debe anotar nudos. (Para ochenta) "*El... va ocho. (Habla en voz muy baja mientras mira la hoja) ocho...No puedo...No sé...El ochenta... va ocho... (Voz muy baja. Parece hablar para ella) ocho... eso lo sé... pero no sé. Solo no va...Va el ocho...pero... (Silencio) .pongo el dos... (Anota 82) me equivoqué, es el ochenta y dos. Eso sí... ochenta... ochen- ta... ochen-ta. o cho... ya sé... (Anota, aparte en la hoja, 28) *Debe ser así.*" (Se le pide que lea su anotación) "*El ocho va...y éste va* (señala 2) *Sí... mirá ochenta* (señala 82)... *¿Es así?*" (Se le pide que lea su anotación) *Ochenta y dos... ¡Uy! Me pero si pongo ocho y dos es ochenta y dos... así solo (tapa el 2) es ocho... Ocho de ochenta, ¿cómo es?*". Lucía insiste frente al pedido de anotar otro nudo: cuarenta: "*Es fácil el cuarenta...la letra...es éste* (señala su anotación 44)...*es raro...pero la letra está*". Ante la pregunta acerca de qué letra, responde: "*la que te dice que es cuatro*". Cuando se le solicita que anote treinta, se explaya: "*Yo pensé...por el sonido...trein...eso me da la idea de que es tres... pensé... trein tres y puse un tres...*"*

ta...ta .trein tres... ta... ta... ta y puse otro (señala 33). Pero, después, no. (Silencio). No combinan para trein ta... yo sé que es tres pero no sé cómo es treinta."

Lucía apela a las relaciones NH/NE que la llevan a identificar la cifra correspondiente a la decena por la similitud entre las denominaciones. Sin embargo, al mismo tiempo, explicita con toda claridad un problema que se presenta a varios de nuestros niños: si los nombres no son idénticos, las escrituras no pueden ser idénticas -aunque estén relacionadas: para treinta, "yo sé que es tres pero no sé cómo es treinta". Resulta interesante, además, que esta dificultad se hace más patente con estos números de denominaciones menos transparentes; pareciera que, con los nombres más transparentes, al encontrar más fácilmente las cifras que componen el número, este problema apareciera como más disipado, quizás porque el dígito de las decenas, el que "hace ruido" por ser el mismo que utilizan para referirse a otra categoría de palabras (unidades) no aparece solo sino junto a otro dígito. Lucía lee "ochenta y dos" en su escritura 82, sin dudar de que ese /8/ remite a ochenta.

Frente a los nudos, -números desconocidos aun para ellos-, los niños encuentran un límite a los procedimientos basados en buscar indicios en la denominación oral de los números para anotarlos. Este conocimiento no se encuentra articulado con un conocimiento del funcionamiento del sistema, tal vez creyendo que la relación NH/NE es más regular y estricta de lo que en realidad es.

Al enfrentarse a estos números para los cuales no funciona totalmente la estrategia utilizada en la generalidad de los casos, los niños deben apelar a otros recursos. En este punto encontramos diferentes maneras de salir al cruce a este problema: por un lado, los que recurren a un análisis fonológico cuando fracasa el morfológico. Por otro lado la reiteración de la cifra identificada. Ante la resistencia que ofrece el objeto -no resulta directamente reconocible la segunda cifra (/0/) a partir de la denominación-, hemos encontrado que, después acudir a un número cualquiera para cumplir con la exigencia de anotar un dígito, ponen en acción una estrategia recurrente: la repetición de la misma cifra que los niños distinguen en la denominación oral (por ejemplo para cuarenta anotan 44). Por lo tanto, es una nueva muestra de la relevancia que tiene la relación NH/NE en los primeros momentos de acceso al sistema de numeración.

Conclusiones

La opacidad en las denominaciones orales numéricas lleva a los niños a enfrentarse con un desafío: cómo utilizar sus conocimientos para anotar números que no les ofrecen pistas -o les ofrecen menos pistas- acerca de su escritura.

Hemos podido relevar que los niños tempranamente resuelven los aspectos cuantitativos: se trata de números de dos cifras. En otras palabras, por sostener que estos números son bibigitos establecen un recorte en dos fragmentos en el nombre del número. En cuanto a lo cualitativo los niños apelan a los mismos procedimien-

tos que utilizaron frente a los números más transparentes. [u4] Nos estamos refiriendo entonces a los procedimientos a los que -apelan estos niños frente a números para los cuales no funciona -o no funciona de la misma manera- la relación NH/NE establecida en los números de denominación oral transparente. Es decir, el recurso del análisis de la denominación oral y la puesta en relación de cada una de sus partes con una cifra -sea esta la convencional o no- no se adecua a estas denominaciones más opacas, como son las de los números del intervalo once quince y los nudos de las decenas.

Estudiamos el surgimiento de las relaciones entre numeración escrita/numeración hablada e intentamos analizar cómo los niños se apoyan en ella para anotar o buscar los números. Sin embargo, aunque reconocemos -y hemos tratado de mostrar- que esta relación involucra un fuerte trabajo cognitivo, no es más que una aproximación. Sabemos que la comprensión del sistema de numeración es un largo proceso de construcción que se inicia, como vemos, muy tempranamente y se prolonga en el tiempo porque es necesario para su dominio comprender las relaciones aditivas y multiplicativas que subyacen a su organización.

NOTAS

[i] Se trata del diez, veinte, treinta, cuarenta...es decir las designaciones de acuerdo con la base diez del sistema. Los nudos son los múltiplos de la potencia de la base o "números redondos".

[ii] Estamos definiendo la mayor o menor transparencia de una denominación numérica desde la perspectiva de la descomposición aditiva.

[iii] Sólo los niños mayores dieron respuestas convencionales.

[iv] Las producciones de Malena para números con denominaciones transparentes son mayoritariamente producciones de escrituras numéricas bidígitas con representación convencional de las unidades, aunque en algunas de sus notaciones parece recurrir al uso de comodines.

[v] Aquí sólo nos referiremos a los nudos en tanto en su denominación no hacen fácilmente reconocible la presencia del cero.

[vi] Lucia realiza anotaciones convencionales para las nominaciones numéricas transparentes.

[vii] Darío realiza estas escrituras numéricas en la situación de Colectivos. En la situación de precios y en la situación sin contexto de uso social dijo desconocer como se anotaban.

[viii] En el transcurso de las entrevistas, se han dictado otros nudos en función de las respuestas de los sujetos, pero no en todas las situaciones de indagación ni los mismos números a todos los niños.

[ix] Es importante recordar que Lucia realiza anotaciones convencionales para números bidígitos de denominación transparentes.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarado, M. (2002) La construcción del sistema gráfico numérico en los momentos iniciales de la adquisición del sistema gráfico alfabético. Tesis doctoral. Centro de investigación y estudios avanzados del Instituto Politécnico Nacional. México.

Brizuela (2001) Children's ideas about the written number system. Tesis de Doctorado. Facultad de Escuela de Graduados de Educación U. Harvard.

Lerner, D.; Sadovsky, P. y Wolman, S. (1994) El sistema de numeración: un problema didáctico. En Parra, C y Saiz, I Didáctica de Matemática. Ed. Paidós, Buenos Aires.

Scheuer (1996) La construction du systeme de notation numerique chez l'infant. Tesis de Doctorado Facultad de de Psicología y Ciencias de la Educación Universidad de Ginebra.

Scheuer, N.; Sinclair, A.; Merlo Rivas, S.; Tische Christinat, CH (2000) Cuando ciento setenta y uno se escribe 10071: niños de 5 a 8 años produciendo numerales. Infancia y aprendizaje N° 90.31.49 España