

LA REPRESENTACION GRAFICA DE LAS CANTIDADES  
EN EL NIÑO PREESCOLAR



T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
LICENCIADO EN PSICOLOGIA EDUCATIVA  
PRESENTA:

PEDRO BOLLAS GARCIA

DIRECTOR DE TESIS:

Sergio Arturo Solís Santa Cruz.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
ENERO DE 1991

TABLA DE CONTENIDO

	<u>Pág.</u>
Introducción.....	I
Presentación del problema.....	1
 CAPITULO PRIMERO	
Lineamientos teóricos.....	9
1. Función simbólica. Sustitución y evocación.....	9
2. Función simbólica o semiótica. Significantes diferenciados.....	13
3. Representación gráfica.....	16
4. Correspondencia biunívoca y representación gráfica.....	21
5. Representación gráfica y cantidad.....	23
 CAPITULO SEGUNDO	
Obtención de datos.....	29
6. Consideraciones metodológicas y situaciones experimentales.....	29
7. Sujetos de investigación y análisis de datos.....	35
I. Tipo de producción de representaciones gráficas.....	36
a) Producciones pictográficas.....	37
b) Producciones mixtas.....	82
c) Producciones estereotipadas.....	99
II. Interpretación de producciones gráficas.....	112
a) $s \leftrightarrow S.G. \leftrightarrow M$ .....	114
b.1) $s \leftrightarrow S.G. \leftrightarrow M$ $s \rightarrow S.G. \leftrightarrow M$ .....	115
b.2) $s \rightarrow S.G. \leftrightarrow M$ $s \rightarrow S.G. \rightarrow M$ .....	117

1000

c) s → S.G. → M.....	119
8. Ausencia de cantidad.....	125
9. Resultados del análisis y reflexiones Psicopedagógicas.....	129
10. Bibliografía.....	142

Una particularidad importante del mundo humano es su carácter esencialmente simbólico. Nos servimos de símbolos (y de signos) para comunicarnos con los demás y con nosotros mismos, para regular nuestra conducta, para representarnos la realidad y realizar inferencias. Nos relacionamos a través de los símbolos y pensamos sirviéndonos de ellos. Los símbolos no son sólo mediadores de nuestra experiencia, sino que la modifican por completo.

Angel Rivière

## Introducción

La representación gráfica es una modalidad de función simbólica a través de la cual el sujeto es capaz de utilizar significantes gráficos -tales como marcas, dibujos, grafías, numerales, etc.- que le permiten representar objetos, acontecimientos o personajes. Los significantes gráficos referidos a cantidades pueden bien ser convencionales, como la escritura numérica, o bien, pueden ser una invención más particular del niño. A esta invención, no convencional, la designamos con el nombre de simbolismo gráfico.

La presente investigación versa sobre la representación gráfica de las cantidades en el niño. En un primer momento, presentamos el problema señalando la pertinencia de un estudio sobre el simbolismo gráfico que permita esclarecer qué tipo de representaciones anteceden a la escritura numérica convencional y cuáles son sus características. Asimismo, indicamos que es posible realizar un estudio sobre lo cualitativo y cuantitativo en el niño, a nivel de la representación gráfica.

En el capítulo primero se presentan los lineamientos teóricos, apoyados en la teoría psicogenética; aclaramos el sentido de la función simbólica o semiótica y resaltamos su carácter de significantes diferenciados; ello nos permite conceptualizar a la representación gráfica como un objeto sustituto, compartiendo la idea que de ella tienen Nemirovsky y Carvajal (véase, infra).

Dentro de este mismo capítulo, se abre un apartado sobre la correspondencia biunívoca; es aquí donde

se resalta la importancia de la correspondencia cualificada y cuantificada en las producciones gráficas de los niños. Para finalizar este primer capítulo, se exponen los datos obtenidos en investigaciones realizadas por Sastre, Moreno y Hughes. En dichos datos, se presentan los tipos de respuestas encontradas por estos autores que han investigado sobre la representación gráfica de las cantidades.]

En el segundo capítulo (Obtención de datos) se señalan algunas consideraciones sobre el método -crítico- empleado y [las situaciones experimentales (materiales, situaciones, variaciones, etc.) que sirvieron de guía en las entrevistas realizadas con los niños. El análisis de los datos se realiza según el tipo de producción e interpretación de representaciones gráficas encontradas. Asimismo, se abre un apartado sobre la ausencia de cantidad, para analizar este aspecto.

Finalmente, presentamos los resultados del análisis, así como algunas reflexiones psicopedagógicas que pudieran ser aprovechadas en el contexto escolar.

## Presentación del problema

Nuestro interés en esta investigación consiste en realizar un estudio sobre la representación gráfica, con el propósito de efectuar un análisis del tipo de producción gráfica que los niños, entre cuatro y seis años, realizan para representarse una cantidad menor de diez elementos.]

Comenzaremos por señalar que la adquisición de la noción de número, por parte del niño, implica dos aspectos distintos, pero complementarios: el concepto y la escritura numérica. Ambos aspectos tienen como base común a las cantidades. En este sentido, la representación gráfica de las cantidades constituye un aspecto del pensamiento matemático en el niño que se relaciona directamente con la escritura numérica. Con esto se quiere indicar que nuestro interés no se inclina para estudiar propiamente el concepto de número, sino los procedimientos gráficos que utiliza el niño para representarse las cantidades.

Aclararemos este punto para justificar nuestro tema y plantear el problema.

Con el fin de precisar que la escritura de los números no puede ser considerada como una simple traducción, en escrito, del concepto hacemos una distinción entre ellos. Para este fin, se parte de una concepción constructivista del conocimiento(1) y nos apoyamos en gran parte en los lineamientos teóricos propuestos por J. Piaget.

---

(1) Cfr. Inhelder, B. Aprendizaje y estructura de conocimiento. Ed. Morata, Madrid, 1975.

Actualmente, los psicólogos interesados por los problemas educativos aceptan generalmente que la adquisición de las nociones matemáticas va estrechamente relacionada con el desarrollo cognoscitivo del niño. En el caso de la noción de número, las investigaciones psicogenéticas demuestran que la adquisición del concepto es bastante tardío, esto es, que hasta los seis o siete años los niños consideran que una colección de elementos es invariante con respecto a su cantidad, independientemente de cuál sea su configuración perceptiva.

Tras los famosos estudios de Piaget, se sabe que la conservación de las cantidades depende de un invariante operatorio(2) que se va construyendo progresivamente en función de la lógica de clases y de relación. Aspectos a los que se les designa como agrupamientos cualitativos. Recordemos que el agrupamiento designa una acción de agrupar según las cualidades de los objetos; en el caso de la clasificación, se agrupan según sus semejanzas y en la seriación según sus diferencias ordenadas(3). Es sobre esta idea que el diseño y la elaboración de programas en Educación Preescolar, en México, se ha encausado para buscar nuevas estrategias pedagógicas; así, se han introducido aspectos que abordan cuestiones referidas a la clasificación y a la seriación. En este sentido, al niño se le da la posibilidad para que siga manteniendo el contacto directo con los objetos (experiencia física), en la perspectiva de que estos agrupamientos conducirían por sí solos a la adquisición del concepto numérico.

(2) Cfr. Vergnud, G. "Actividad y conocimiento operatorio", en: Coll, C. (comp.) Psicología genética y aprendizajes escolares. Siglo XXI Editores, Madrid, 1983. pp. 91-103.

(3) Véase, Piaget, J. Introducción a la epistemología genética. 1. El pensamiento matemático. Ed. Paidós, Buenos Aires, 1978. pág. 103.

Sin embargo, comúnmente se olvida que la conservación de las cantidades exige al niño dejar de lado las cualidades de los objetos que se están agrupando. Este "dejar de lado" es a lo que Piaget llamó abstracción de las cualidades diferenciales, es decir, la capacidad en el niño para dejar de lado las cualidades de los objetos y así considerarlos como unidad. "Desde tal punto de vista, el número resulta ante todo de una abstracción de las cualidades diferenciales, que tiene como resultado hacer cada elemento individual equivalente a cada uno de los otros (...), tales elementos son clasificables según las inclusiones ( $<$ ) :  $1 < (1 + 1) < (1 + 1 + 1)$ , etc. Pero al mismo tiempo son seriabiles ( $\rightarrow$ ) y el sólo medio de distinguirlos y de no contar dos veces el mismo en esas inclusiones es seriarlos:  $1 \rightarrow 1 \rightarrow 1$ , etc. (...) según las únicas relaciones antes y después" (4).

En consecuencia, tenemos que el concepto operacional de número es producto de una fusión operatoria entre los agrupamientos cualitativos pero por abstracción de las cualidades diferenciales(5).

Ahora bien, como lo indicamos en un principio, para la adquisición de la noción de número no solamente interviene el concepto sino que es necesaria también su escritura en un sistema de signos y reglas convencionales. Nemirovsky y Carvajal se refieren con el término numeral a los números escritos(6). Los numerales son

(4) Piaget, J. y Bärbel Inhelder. Psicología del niño. Ed. Morata, Madrid, 1984. pág. 107.

(5) Sobre la abstracción de las cualidades, véase también: Piaget, J. Introducción a la epistemología genética. Op. cit.

(6) Nemirovsky, M. y A. Carvajal. "La representación gráfica", en: La matemática en la escuela I. UPN-SEAD, México, 1988. pp. 61-65.

una forma de representar convencionalmente el concepto. Asimismo, estas autoras indican que para orientar las actividades de aprendizaje de los niños es necesario distinguir los conceptos matemáticos de los signos que los representan. En este sentido, subrayan que numeral y concepto no son idénticos. Por ejemplo, el numeral "7" no es el conjunto de siete elementos de lo real sino un grafismo convencional que los representa; tampoco es el concepto en cuanto tal, sino un significante. Ferreiro y Fuenlabrada señalan que "... el significante es lo gráfico en sí mismo y (el) significado es el concepto representado a través del significante" (7). De esta manera, el signo numérico supone un significante gráfico (el numeral) y un significado (el concepto). La relación entre significante y significado no es de identidad, es decir, el numeral no es el concepto. Además, la relación entre numeral y el conjunto de elementos de lo real es arbitrario en el sentido de que podrían ser representados igual de bien por cualquier otro grafismo; sin embargo, lo arbitrario descansa en una convención social, el numeral es necesariamente colectivo y es transmitido particularmente en la escuela. Se trata de uno de los primeros conocimientos que, en el campo de las matemáticas, ésta le ofrece al niño.

He querido mencionar la relación de no identidad entre numeral y concepto porque en el trabajo usual de las escuelas primarias se da una exagerada confianza en la representación gráfica convencional (8), quizá porque subyace el supuesto de una equivalencia entre concepto

(7) Ferreiro, E. e I. Fuenlabrada. Conceptualizaciones matemáticas en adultos no alfabetizados. INEA-DIE-CINVESTAV, IPN, México, 1987. pág. 59.

(8) Cfr. Labinowicz, Ed. "Algunas limitaciones del libro de texto" (mimeo), en: La matemática en la escuela I. Op. cit. pp. 355-357.

y su representación; en otras palabras, se supone que si el niño desconoce los numerales no sabe dar significado a las cantidades. Por el contrario, en esta investigación se sostiene que el niño en edad preescolar utiliza grafismos que no son convencionales y que son una construcción más individual que le permiten representar e interpretar las cantidades a su manera. Estos grafismos pueden consistir en dibujos, marcas, pseudografías, etc., que son trazados por el niño sobre un papel para representar una cantidad de "n" elementos. En tanto que son grafismos que responden a una construcción individual y no convencional, los designamos con el nombre de símbolos gráficos en oposición de los signos gráficos (convencionales) antes mencionados. En este sentido, el empleo de los numerales requiere de un proceso de construcción que pasa por distintos tipos de grafismos que empiezan a perfilarse con los dibujos realizados por los niños y a los cuales les otorgan significado(9), un significado que no necesariamente se refiere al concepto operacional; antes bien, a una interpretación particular de las cantidades.

Así también, con base en sus propias experiencias y conocimientos, el niño en ocasiones utiliza numerales, pero les confiere una interpretación particular que poco o nada tiene que ver con el significado social que se les atribuye. Así por ejemplo, en una experiencia realizada por Sastre y Moreno, se presentó un conjunto de cuatro caramelos sobre la mesa y, sin ningún orden, al mismo tiempo se presentaron

(9) Nemirovsky, M. y A. Carvajal. "Construcción de las representaciones gráficas en el niño", en: Contenidos de aprendizaje. Concepto de número (anexo 1). Ed. UPN-SEAD, México, 1987. pág. 37.

una serie de diez tarjetas, cinco de las cuales contenían cifras (numerales) y las restantes, esquemas y dibujos. De entre las tarjetas, había una con los numerales ( 1 2 3 4 ) y otra con ( 1 1 1 1 ). Se le solicitaba al niño que indicara cuál de las tarjetas sería la más adecuada para decirnos lo que hay sobre la mesa.

He aquí un fragmento de la entrevista con Ci (diez años):

"El niño afirma que es mejor ( 1 2 3 4 ) porque tiene cuatro cosas. El experimentador le pide que escoja entre ( 1 1 1 1 ) y ( 1 2 3 4 ).

Ci.- Mejor ésta ( 1 2 3 4 ) porque tiene cuatro cosas.

Ex.- Pero ésta ( 1 1 1 1 ) también tiene cuatro.

Ci.- Sí, pero todos son unos; en cambio aquí ( 1 2 3 4 ) lo determina más"(10).

Como se puede observar, Ci da una interpretación muy particular a los numerales que parece estar relacionada con una preocupación de la relación biunívoca (cada numeral para cada caramelo), pero sin inclusión.

Recuperando lo antes dicho, tenemos que los numerales constituyen significantes gráficos convencionales y que el significado que se le puede atribuir puede ser distinto al concepto operacional. En este sentido, el significado se halla en una interpretación particular del propio niño. Asimismo, mencionamos que el acceso a los numerales pasa por distintos tipos de grafismos a los que designamos como símbolos gráficos. Estos, al igual que los numerales, constituyen significantes,

---

(10) Sastre, G. y M. Moreno. Descubrimiento y construcción de conocimientos. Ed. Gedisa, Barcelona, 1988. pág. 38.

- (11) Kamii, C. El niño reinventa la aritmética. Ed. Visor, Madrid, 1986. (Apoys metodológicos), SEP. Programa de educación preescolar, libro 3. México, 1981.
- (12)

Dadas las anteriores consideraciones, en este trabajo tratamos de responder a la siguiente pregunta: ¿Qué tipo de producciones gráficas emplea el niño en edad preescolar para representarse las cantidades? Para el objeto específico de análisis: ¿Qué tipo de producciones gráficas caracterizan la abstracción de las cualidades que conducen a los numerales?

Ahora bien, el simbolismo en el niño preescolar es considerado actualmente como una tarea importante, a través de la cual se puede favorecer su capacidad representativa y, con ello, el pasaje del símbolo al signo (12). Si el estudio se centra sobre la representación gráfica referida a cantidades, permitiría esclarecer el simbolismo gráfico que conduce a los numerales. Resulta interesante entonces, examinar si las producciones gráficas son semejantes para todas las edades (de cuatro a seis años) o si, por el contrario, se trata de una génesis, es decir, modificaciones progresivas. Podría también analizarse si en esta modificación progresiva se va construyendo la diferencia entre lo cualitativo y lo cuantitativo en el niño. Porque a final de cuentas, un numeral representa cantidades.

Ambos se desarrollan en el plano de la representación. "En la teoría de Piaget, un símbolo es un significante que tiene una semejanza figurativa con el objeto representado y que puede ser inventado por el niño. Por tanto, los símbolos no necesitan enseñarse. Por contra, un signo es un significante convencional" (11).

En consecuencia, centramos el estudio en el plano de la representación y se parte del supuesto de que los significantes gráficos no convencionales configuran modificaciones progresivas, a través de las cuales es posible estudiar el pasaje de lo cualitativo a lo cuantitativo en el niño preescolar.

## CAPITULO PRIMERO

### Lineamientos Teóricos

En este capítulo presentamos los lineamientos teóricos considerados como fundamentales para el estudio de la representación gráfica. Se divide en tres grandes apartados que abordaremos sucesivamente: la función simbólica, la representación gráfica y la relación biunívoca, cualificada y cuantificada.

#### 1. Función simbólica. Sustitución y evocación.

Jean Piaget propuesto, en el campo de la psicología, una teoría sobre el desarrollo de la inteligencia para ilustrar la progresión de los conocimientos tal y como son construidos por los niños. Esta inquietud por el desarrollo cognoscitivo se propone captar la génesis de las estructuras lógicas propias del niño antes que imponerle una lógica ya construida. En este sentido, habrá que precaverse de no atribuirle al niño nuestra propia lógica en tanto que adultos. De esta manera, se parte del principio de que el niño pequeño tiene esquemas interpretativos sobre lo real que difieren de las interpretaciones adultas; las investigaciones contemporáneas reconocen dicho principio. Así por ejemplo, Nemirovsky afirma que el niño tiene "... maneras propias de entender la realidad y éstas no son deficitarias o erróneas, sino modos muy particulares de organizar los datos que provienen del medio en función de esquemas asimilatorios propios de un sujeto en desarrollo" (13).

(13) Nemirovsky, M. La representación gráfica de la resta. DIE-CINVESTAV, IPN, México, 1988. pág. XV.

Como se sabe, en los estudios realizados por Piaget y sus colaboradores, se establecen períodos o niveles por los que atraviesa el niño en su conocimiento progresivo del mundo que lo rodea. Si se designan tales períodos no es porque el sujeto responda de forma exclusiva, según una determinada edad y una determinada situación. Antes bien, porque entre el niño y el medio se establecen relaciones que dependen de una particular estructuración de la inteligencia que le permite atribuir significaciones a lo real.

La teoría piagetiana afirma que significar la realidad es actuar sobre ella, implica aplicar esquemas de acción según el nivel de desarrollo, ya sea como esquemas senso-motores, esquemas representativos, o bien a través de esquemas operatorios. En este sentido se expresa César Coll, cuando indica que durante su desarrollo, el niño "... construye progresivamente un conjunto de esquemas de acción, de marcos asimiladores, que le permiten atribuir significaciones al mundo que lo rodea; en definitiva que le permiten ir estructurando la realidad en la que se encuentra inmerso" (14).

Los estudios muestran que la forma de atribuir significaciones difiere en cada uno de los períodos. Así por ejemplo, sabemos que durante el período senso-motor la inteligencia se estructura a través de la coordinación y la diferenciación de los esquemas de acción, pero se trata de una inteligencia eminentemente práctica, confinada a la actividad directa sobre los objetos, porque falta una función simbólica ligada a representa-

(14) Coll, César. "La construcción de esquemas de conocimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje", en: Coll, C. (comp.) Psicología genética y aprendizajes escolares. Siglo XXI Edit., Madrid, 1983. pág. 185.

ciones que permitan evocar otras realidades (personas, objetos, acontecimientos, etc.) que se encuentran ausentes. Se puede llamar período senso-motor porque "... a falta de función simbólica, el lactante no presenta todavía pensamiento ni afectividad ligada a representaciones que permitan evocar las personas o los objetos ausentes" (15).

Hacia finales del segundo año, por término medio, aparece la función simbólica; gracias a ella la acción inmediata es susceptible de ser interiorizada en pensamiento, es decir, posibilita que los esquemas senso-motores se conviertan en esquemas representativos. Estos esquemas, al igual que aquéllos, tienen la misma función: atribuir significaciones a la realidad, pero de una manera muy distinta (16), ya que, al ser interiorizadas, las actividades amplían considerablemente su campo de acción, no sólo porque liberan al niño de las limitaciones temporales del presente inmediato, sino porque la representación introduce nuevas relaciones entre él y el mundo que lo rodea. Al respecto, Wallon señala:

"Indispensable para pensar las cosas, la representación introduce nuevas conexiones entre ellas y el hombre. Ausentes las torna presentes en el espíritu; presentes o ausentes, les hace posible establecer otras relaciones que las de la experiencia bruta o individual" (17).

(15) Piaget, J. y Bálber Inhelder. Psicología del niño. Ed. Morata, Madrid, 1984. pág. 15.

(16) Coll, César y Cristiane Gillieron. "Jean Piaget: el desarrollo de la inteligencia y la construcción del pensamiento racional", en: Marchesi, A., et. al. Psicología evolutiva. Teorías y métodos. Ed. Alianza, Madrid, 1985. pp. 186-187.

(17) Wallon, H. Del acto al pensamiento. Ed. Psique, Buenos Aires, 1974. pág. 151.

En efecto, la función simbólica se caracteriza por representaciones que permiten evocar los objetos, personas o acontecimientos que no son directamente perceptibles, y a los que están presentes les atribuye significados muy distintos de aquéllos atribuidos por los esquemas senso-motores.

De esta manera, mediante la función simbólica un objeto presente se puede sustituir por otro, o bien, cuando el objeto no es directamente perceptible se le puede hacer presente, por intermedio de otro objeto que lo re-presenta. En la imitación diferida, el niño es capaz de representar un modelo ausente; así por ejemplo, el gesto imitador es un objeto sustituto, que permite evocar al modelo que no es directamente percibido. Por su parte, en el juego simbólico, cuando el niño es capaz de atribuir un significado representativo a un palo de escoba en el cual se "monta", sabe bien que no es el caballo; sin embargo, lo hace presente por intermedio del palo que lo sustituye. Asimismo, en la expresión gráfica las marcas realizadas sobre un papel son una forma de representar objetos que pueden encontrarse presentes o ausentes en el momento mismo de la representación. Por ejemplo, el dibujo de una casa.

En consecuencia, los objetos representados pueden tener algo de presente o actual o bien nada de ello; en este segundo punto, se trata de un contexto evocado, lo cual constituye la marca de la representación" (18).

Toda representación tiende a sustituir al objeto represen

---

(18) Cfr. Piaget, J. Seis estudios de Psicología. Ed. Seix-Barral, Barcelona, 1983. pág. 130.

tado y hacer presente lo ausente, lo que exige por parte del sujeto una capacidad de evocación. Así sustitución y evocación son características propias de la función simbólica, es decir, de los esquemas representativos. Ahora bien, en los ejemplos arriba citados, el gesto imitador, el palo de escoba y el dibujo de una casa (o de cualquier otro objeto) constituyen objetos sustitutos, es decir, significantes que remiten a una realidad significada; el modelo ausente en el gesto imitador; al caballo en el palo de escoba y a la casa en la expresión gráfica.

En tanto que los significantes son objetos sustitutos, no son la realidad significada, sino una forma de representarla. En este mismo sentido se expresa Piaget cuando indica que la función simbólica permite la representación de lo real por intermedio de significantes distintos de las cosas significadas, a los que designa con el término de significantes diferenciados (19).

## 2. Función simbólica o semiótica. Significantes diferenciados.

El estudio sobre la representación ocupa un papel importante dentro de la psicología genética. Piaget en particular profundizó en ese campo para indicar un nivel genético en el desarrollo del niño; el período de representaciones preoperacionales señala la importancia de la función semiótica, en el sentido de que constituye un elemento en la preparación y organización de las operaciones concretas.

(19) Cfr. Piaget, J. y B. Inhelder. Psicología del niño. Op. cit.

Cuando Piaget emprende el estudio de la función semiótica indica que es conveniente distinguir, por una parte, índices y señales y, por la otra, símbolos y signos. Considera a los primeros como pertenecientes al conjunto de los significantes indiferenciados y a los segundos pertenecientes al conjunto de los significantes diferenciados. Esta distinción resulta importante, ya que la función semiótica supone el empleo de significantes diferenciados. Piaget prefiere la noción de semiótica para referirse a esa función generadora de la representación, para englobar tanto a los símbolos como a los signos y no solamente a los primeros. Ahora bien, veamos cuál es la distinción entre estos dos tipos de significantes:

Se designan significantes indiferenciados porque el significante se encuentra unido a su significado. Esta unión significante-significado puede adoptar por lo menos tres características:

- a) cuando el significante forma parte del significado. Por ejemplo, el extremo visible de un objeto que se encuentra casi por completo oculto, es el índice de su presencia. El extremo visible es el significante y la parte oculta es el significado;
- b) cuando el significante constituye un antecedente temporal. Por ejemplo, cuando el niño pequeño observa que la puerta se abre, ésta es el índice o el indicio de la posible entrada de una persona;
- c) el significante también puede estar unido a su significado cuando prima una relación de causa-efecto. Por ejemplo, supóngase una mancha de café sobre un mantel y al lado de ésta una taza

volcada; la mancha constituye el índice (significante) de la caída de la taza (significado).

En estos ejemplos, el significante no es un objeto sustituto, ya que se encuentra unido a su significado. Los significantes indiferenciados (de su significado) son propios de los esquemas senso-motores y no de los esquemas representativos.

Por el contrario, los símbolos y los signos son significantes diferenciados y por lo tanto, son objetos sustitutos. Sin embargo, símbolo y signo difieren uno del otro.

Los símbolos son motivados en el sentido de que son una construcción particular del sujeto y, aunque es un objeto sustituto, se definen por una relación de semejanza figurativa entre significante y aquéllo que representan. Sin embargo, la relación no siempre se presenta y el niño utiliza símbolos ideosincrásicos, es decir, símbolos privados que no necesariamente guardan alguna relación de semejanza con el objeto representado(20).

Por su parte, los signos son arbitrarios, requieren de la vida social para ser constituídos, es decir, son necesariamente colectivos. Sobre este punto, Riviére nos recuerda que:

"Piaget establece una diferencia entre la clase general de los símbolos, que implican diferenciación significante-significado, y la subclase de los signos, que son aquellos símbolos que (como las palabras) se construyen con significantes arbitrarios y convencionales. Además, llama 'símbolos', en sentido estricto, a los productos

(20) Véase, el apartado 5 de este mismo capítulo.

'más individuales y motivados' arbitrarios, como el juego representativo, la imitación diferida y las imágenes" (21).

### 3. Representación gráfica.

\* Hemos señalado que la función semiótica se refiere a la capacidad representativa que permite el empleo de significantes diferenciados (símbolos y signos). Asimismo, mencionamos que símbolos y signos difieren uno del otro, en el sentido de que los primeros son motivados/ y los segundos arbitrarios y convencionales. Ahora bien, la función semiótica se manifiesta en el niño mediante varias modalidades: imitación diferida, juego simbólico, expresión gráfica, imagen mental (incluyendo a la memoria o recuerdo imagen) y lenguaje. Cuando se habla de todas estas modalidades, se está indicando una función general a diferencia de una función específica, que se refiere a una de ellas. En este trabajo nos referimos centralmente a la expresión gráfica. Esta modalidad, en tanto que función semiótica, se refiere a la capacidad representativa en la cual el sujeto utiliza marcas sobre un papel (significantes gráficos) que permiten sustituir y evocar objetos, personas o acontecimientos, mismos que pueden estar o no presentes en el momento del registro gráfico.

Cuando Nemirovsky se propone aclarar el sentido de la representación gráfica, la delimita con los términos siguientes:

- (21) Rivière, Angel. "Acción e interacción en el origen del símbolo", en: Palacios, J., et. al. Psicología evolutiva. 2. Desarrollo cognitivo y social del niño. Ed. Alianza, Madrid, 1984. pág. 154.

"Con el término Representación designamos a la actividad humana que crea un objeto material en sustitución de otro, como por ejemplo: la realización de maquetas, planos, mapas, esquemas, etc.; en todos estos casos el objeto producido está en lugar de aquéllo que representa. Por ello una representación o una re-representación es un objeto sustituto (...). La representación gráfica (se refiere) a las marcas trazadas sobre un papel que constituyen objetos sustitutos" (22)..

En efecto, [retomando tales precisiones, los significantes gráficos se refieren a las marcas o los dibujos trazados sobre un papel o sobre cualquier otra superficie que se presente para ello y, aunque constituyen objetos sustitutos, permiten dar significado o interpretación de aquéllo que sustituyen. Esto es, que en la representación gráfica está presente un significante gráfico y un significado.] En este sentido, Nemirovsky y Carvajal mencionan que toda representación gráfica implica siempre dos términos: el significado y el significante gráfico. Asimismo, señalan que el significado se refiere al "... concepto o idea que un sujeto ha elaborado sobre algo y existe en él sin necesidad de que lo exprese gráficamente" (23). Por su parte, como hemos visto, el significante gráfico es un objeto sustituto a través del cual puede ser expresado dicho significado. Una de las principales tesis de las que parten las mencionadas autoras, se refiere al hecho de que es necesario que el sujeto establezca relación significante-significado para que la representación gráfica sea tal (24). Esta tesis resulta cierta

(22) Nemirovsky, M. Representación gráfica de la resta. Op. cit., pág. VI.

(23) Nemirovsky, M. y A. Carvajal. Contenidos de aprendizaje. Concepto de número. UPN-SEAD, México, 1987. pág. 15.

(24) Idem.

a condición de considerar que la relación significante-significado no es necesariamente idéntica en el adulto que en el niño. Por ejemplo, para la representación de la ausencia de cantidad presentamos a varios niños una situación en la cual se les muestra una caja vacía. Se les solicita su producción gráfica y posteriormente se les invita a que la interpreten. Así, Oscar Mauricio (4 años, 9 meses) realiza el siguiente grafismo: . Si preguntamos a un adulto qué significado puede atribuir a ese grafismo, responderá seguramente que ninguno, por lo que no constituye un significante gráfico para el adulto. Sin embargo, el niño lo produce para señalar que hay "nada" en la caja y es capaz de recuperar la información (en una situación posterior) con el mismo sentido, por lo que constituye un significante gráfico para el niño, es decir, establece la relación significante-significado, pero de una forma muy particular, ya que no supone el empleo de una convención, tal y como sucede con el cero(\*).

Los significantes gráficos convencionales son eminentemente sociales; en nuestra cultura tienen una utilidad variada, como registrar o ampliar nuestra memoria para posteriormente recuperar la información descargada. Así se recupera la información que deseamos tener presente en un momento futuro. Utilizar representaciones gráficas convencionales también permite establecer una comunicación de nuestras ideas y sentimientos con personas que no están presentes, sobrepasando las condiciones del presente inmediato. Así la comunicación se ve ampliada en el tiempo y en el espacio. En el caso de los numerales, permite el manejo de objetos que de otra forma resultaría muy complicado o imposible.

(\*) Véase la entrevista con Oscar Mauricio en el punto número 7: sujetos de investigación y obtención de datos.

Existen significantes gráficos convencionales que guardan relación de semejanza con aquello que representan. Por ejemplo, el cartel que prohíbe una acción: . En este caso, lo gráfico tiene relación de semejanza con lo que representa; también el dibujo de una taza es semejante al objeto que representa.

\*Existen, asimismo, significantes gráficos convencionales que no guardan similitud con aquéllo que representan, como por ejemplo los signos matemáticos, "la convención social determinó que la representación gráfica del concepto 'dos' sea la siguiente:  y el numeral no se parece, desde ningún punto de vista, al concepto que representa. Es una representación absolutamente arbitraria..." (25).

Si bien la utilidad de la representación gráfica convencional es muy amplia, ella cumple, en nuestra sociedad, básicamente dos funciones: la función de memoria y la función de comunicación. Cuando se utiliza una representación con fines mnémicos, el sujeto tiene que ser capaz de recuperar la información representada, una vez que ha visto su registro gráfico. Para el caso de la función de comunicación se requiere una convención, ya que sin ella los sujetos no estarían en posibilidad de compartir los modos socialmente aceptados a través de los cuales se representan gráficamente conceptos, sentimientos, hechos, etc. Sin el requisito de la convención, resultaría imposible transmitir las y descifrarlas (26). Al respecto, Nemirovsky afirma:

(25) Ferreiro y Fuenlabrada. Op. cit., pág. 59.

(26) Ibíd., pág. 58.

"... cuando se trata de transmitir algo al otro surge entonces un requisito adicional: que la representación utilizada sea convencional; es decir, compartida por un grupo social. De esta manera, la información se transmite mediante el conocimiento y uso de las representaciones convencionales" (27).

La función mnémica y la función comunicativa están presentes en los significantes gráficos convencionales, pero nos preguntamos si también se cumplen en el caso de los significantes no convencionales más particulares utilizados por los niños de 4 a 6 años.

En tanto que símbolos gráficos más particulares, la función de comunicación es escasa y, como veremos más adelante, la función mnémica no en todos los casos se cumple, es decir, no todos los niños recuperan la información registrada.

En un sondeo previo (\*), cuando le presentamos al niño una cantidad de elementos, por ejemplo nueve piedras, encontramos cierto tipo de producción gráfica que resulta más funcional para recuperar la información a través del dato registrado. ¿De qué depende dicha funcionalidad?

Un supuesto que trataremos de probar en la presente investigación, es que dicha funcionalidad depende en gran parte de la correspondencia biunívoca establecida por el propio niño, entre su producción gráfica y el conjunto de elementos que como modelo le presentamos.

(27) Nemirovsky, M. La representación gráfica de la resta. Op. cit. pág. VIII.

(\*) Cfr. Bollás, P. Descripción de actividades en torno a una práctica de campo. UPN (Academia de Psicología Educativa, Documento interno), México, 1989.

#### 4. Correspondencia biunívoca y representación gráfica.

La correspondencia biunívoca se refiere al hecho de que los elementos de un conjunto (A) se corresponden a los de un conjunto (B), de tal suerte que a cada elemento de (A) le corresponde un elemento de (B).

El análisis de la correspondencia biunívoca figura en la obra piagetiana a propósito del estudio de la conservación del número. El experimento tradicional trata de situaciones en las que el niño tiene que juzgar si dos conjuntos tienen o no la misma cantidad de elementos. Se trata de situaciones en donde el niño admite o no la conservación de las cantidades una vez cambiados de posición los elementos de uno de los conjuntos.

Una primera situación consiste en colocar una hilera de elementos ante la cual se le invita al niño a que coloque otra igual. Una vez admitida la correspondencia término a término, se hacen variaciones como espaciar o juntar más los elementos de una de las hileras. Se le pregunta si hay más (o menos) en alguna de las filas -pregunta que se hace a propósito de la comparación de las dos hileras-. En un cierto nivel de su desarrollo, los niños no conservan las cantidades y afirman que en alguna de las filas hay más, razonando así sobre la configuración y soslayando la correspondencia antes admitida.

Si por nuestra parte le presentamos al niño un conjunto de elementos y le solicitamos que los represente gráficamente, ¿su producción gráfica sería ejemplo de dicha correspondencia?, o por el contrario, no la admitiría, pero progresivamente la iría construyendo. Aquí tendríamos que analizar dos niveles: a) el de la producción

y b) el de la interpretación; este último nivel se orienta a recuperar la información (función mnémica), es decir, al interpretar su propio registro el niño tiene que ser capaz de recuperar la cantidad de elementos que, en una situación anterior, sirvió como modelo para su producción gráfica. Lo anterior nos hace sospechar que las producciones de los niños que admiten la correspondencia son más funcionales que aquéllos que no la admiten.

Conviene recuperar, en este análisis, dos tipos de relación biunívoca: a) la relación biunívoca cualificada y b) la relación biunívoca cuantificada. La primera está fundada en una correspondencia a través de semejanzas de los elementos: un cuadrado para un cuadrado, un círculo para un círculo, etc. Se trata de una correspondencia entre el modelo y su copia(28), en donde priman las características cualitativas, tales como forma, color, tamaño, etc. Por su parte, la correspondencia cuantificada se refiere a la acción de relacionar elementos cualesquiera, uno a uno, haciendo abstracción de las cualidades diferenciales. A este respecto, Piaget afirma:

"Existen, en realidad, dos clases muy distintas de correspondencia biunívoca: una 'cualitativa' o lógica y la otra 'cualquiera' o matemática; (en la primera) los elementos se corresponden uno a uno en virtud de sus cualidades diferenciales y no como unidades cualesquiera (...). Desde el punto de vista genético la correspondencia biunívoca cualitativa es precoz: se prepara intuitivamente a partir del dibujo e incluso desde la aparición de la imitación; (por el contrario, la correspondencia biunívoca cualquiera) elimina por abstracción las cualidades propias de los elementos considerados y los transforma en unidades numéricas"(29).

(28) Cfr. Piaget, J. y B. Inhelder. Psicología del niño. Op. cit. pág. 107.

(29) Piaget, J. Introducción a la epistemología genética. Op. cit. pp. 94-95.

En consecuencia, el estudio de la correspondencia biunívoca, en el nivel de la representación gráfica, resulta importante porque a través de ella nos aproximamos al análisis de lo cualitativo y de lo cuantitativo que presentan los significantes gráficos no convencionales (simbolismo gráfico). Si se desea realizar el estudio de lo cuantitativo a través de lo cualitativo, es porque ambos son, desde el comienzo, inseparables, es decir, desde un punto de vista genético la cantidad se encuentra contenida en la cualidad. "El número mismo (...) constituye la cantidad por excelencia" (30).

Supóngase:

de una

decir,

que

#### 5. Representación gráfica y cantidad.

Cond.

Los estudios realizados sobre la representación gráfica de las cantidades han dado evidencia que los niños en sus producciones, apelan a la relación biunívoca. Así por ejemplo, Sastre y Moreno al realizar el análisis de 350 representaciones gráficas, de niños de 6 a 10 años, distinguen cuatro tipos de conductas que dan indicios de "... una génesis de la representación gráfica de la cantidad" (31):

Conducta I. En este tipo de producción, el niño realiza un dibujo sin ninguna relación con la cantidad de elementos que debe representar; sin embargo, el niño mismo la considera como una expresión inequívoca de la cantidad.

(30) - Ibídem, pág. 81.

(31) Sastre, G. y M. Moreno. Descubrimiento... Op. cit., pág. 32.

Conducta II. Los dibujos realizados en este tipo de producción establecen una relación biunívoca con los elementos presentados. Según el nivel de progresión, se distinguen tres apartados:

- Conducta IIa. Los niños realizan un dibujo que se considera global, en donde están representados los elementos. Estos se encuentran relacionados figuralmente entre sí. El ejemplo que presentan las autoras es el siguiente:

Supóngase el dibujo (global) "... un paisaje, compuesto de una casa, dos árboles, un sol y una nube (es decir, cinco elementos) y de los que el niño afirma que constituye una expresión inequívoca de cinco caramelos" (32).

- Conducta IIb. En este tipo de producción, la correspondencia es evidente entre la cantidad y el grafismo del niño. Los elementos están claramente diferenciados. Sin embargo, las características cualitativas siguen estando presentes. "Así, por ejemplo, para expresar 8 caramelos, el niño dibujo ocho personajes, ocho árboles, etc., o bien copia la realidad: dibuja tantos caramelos como el experimentador ha colocado sobre la mesa" (33).

- Conducta IIc. En este tipo de producción, el niño realiza dibujos esquemáticos; no se recuperan las características cualitativas de los objetos a representar. En esta producción, los significantes gráficos

(32) Idem.

(33) *Ibíd.*, pág. 33.

están claramente individualizados, como el hecho de trazar "... tantas cruces, trazos verticales, puntos, círculos, triángulos, etc., como elementos quiere representar" (34).

Conducta III. Este tipo de producción se caracteriza porque el niño utiliza cifras (numerales). Sin embargo, los asimila a su propio sistema cuantitativo. Así por ejemplo, si se colocan cinco elementos, el niño realiza: 1 (para un elemento), 2 (para dos); 3 (para tres), etc., lo que no toma el carácter inclusivo del número.

Conducta IV. Los niños utilizan numerales con su carácter inclusivo; sin embargo, no quita que algunos niños utilicen ambos tipos de conducta (III y IV).

Las investigadoras indican que las conductas I y II parecen propias de los niños más pequeños. Predominan las características cualitativas y permanecen "... ausentes o inidentificables las propiedades cuantitativas de los objetos que se le pide que represente" (35).

Por su parte, Martin Hughes encontró que los niños utilizaban diferentes métodos para representarse la cantidad. Al realizar un examen de las producciones encontradas por él, clasifica las respuestas en cuatro categorías, brevemente descritas enseguida:

Respuestas Ideosincrásicas. Se trata de producciones en las cuales no había relación entre la cantidad y

(34) Idem.

(35) Idem.

la producción gráfica (véase conducta I). "Esto no excluía la posibilidad de que tales respuestas tuviesen significado para los propios niños: quería decir sencillamente que carecían de significado para nosotros" (36). Así, este tipo de producción consistía en la utilización de garabatos (ya sea continuos o discontinuos), grafías aisladas, o bien, objetos irrelevantes, como por ejemplo, una silla, el dibujo de una muñeca, etc.

Respuesta pictográfica. En este tipo de producción, el niño representa algo parecido al modelo que tiene enfrente, "... dejando constancia asimismo de la cantidad existente de objetos. Una respuesta se consideraba pictográfica si el niño colocaba en ella alguna indicación correspondiente a la forma, posición, color u orientación de los bloques" (37). En este tipo de producción, algunos niños se preocupan por copiar los contornos de los objetos (dibujos contorneados) a tal suerte que algunos niños toman los objetos y los colocan sobre el papel para copiarlos.

Respuestas icónicas. Las producciones de este tipo, al igual que las pictográficas, consisten en dar evidencia de la cantidad presentada en una correspondencia estricta. Sólo que en este caso las marcas, dibujos, etc., no dan evidencia de las características cualitativas propias de los objetos a representar. Son arbitrarias en el sentido de que no guardan ninguna relación de semejanza, pero no son convencionales. El propio Hughes

(36) Hughes, M. Los niños y los números. Las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Ed. Planeta, Barcelona, 1987. pág. 78.

(37) Ibíd., pág. 80.

se expresa así: "los elementos individuales de estas respuestas pueden ser arbitrarios, pero la respuesta en conjunto -considerada dentro del contexto de la tarea- no lo es. Satisface el requisito esencial que consiste en expresar la cantidad de objetos que hay en el grupo (...) no tiene ninguna información acerca del tipo de objetos representados y se centra exclusivamente en su número" (38).

Respuesta simbólica. Hughes llama simbólica al tipo de respuestas que utilizan significantes gráficos convencionales (véase conductas III y IV). En este tipo de producción, el niño emplea numerales para representarse la cantidad, pero también es común que los niños escriban los nombres de los números.

En estos cuatro tipos de respuestas, Hughes observó que si las respuestas eran de un tipo, por ejemplo, pictográficas, los niños continuaban con esta respuesta para las otras cantidades. Sin embargo, los métodos de respuesta empleados variaban con la edad: "... los niños de nivel preescolar preferían los métodos icónicos o ideosincrásicos, mientras que los niños de más edad creaban con más frecuencia pictográficas y simbólicas".

Se puede apreciar que las respuestas pictográficas y las icónicas se distinguen en que en las primeras priman las características cualitativas (de la misma forma que las conductas IIa y IIb). En tanto que las icónicas -al igual que las simbólicas- resaltan el aspecto cuantitativo (conductas IIc, III y IV). Sin embargo, los dos tipos de respuesta se parecen en el

(38) Ibídem, págs. 83-84.

se le da una tarjeta y un plumón) que nos diga lo que estaba en la caja". Terminada su producción, se saca la piedra y se introduce la tarjeta en la caja; la piedra es colocada sobre la mesa, a un lado y la caja se retira. Enseguida, se le presenta la segunda caja (tres piedras) y el experimentador sólo dice: "ahora quiero que me hagas lo mismo con ésta" y se le daba una nueva tarjeta. Así sucesivamente para las cajas restantes, de tal suerte que terminada la situación sólo quedaban sobre la mesa las ocho piedras.

Si bien se presentaron niños que iniciaban su producción con presteza, también hubo quien dudara ("¿cómo?"). En estos casos, el examinador se limitaba a contestar: "como tú quieras". En esta primera situación, se evitaban términos como número, cantidad, palitos, bolitas, escribir y apúntalo, a menos que el propio niño lo mencionara como parte de su propio código lingüístico. Esto implica, sencillamente, aceptar el nombre que los mismos niños le dan a los objetos.

#### Segunda situación:

Esta situación está destinada para producciones gráficas de cantidades relativamente grandes (ocho y nueve elementos).

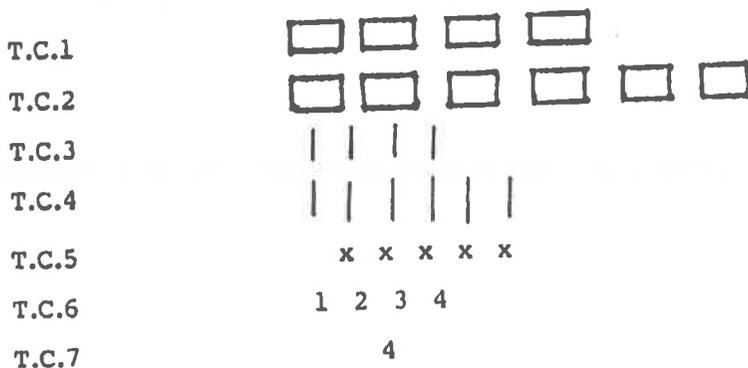
Con las ocho piedras de la situación anterior, el examinador forma una hilera horizontal, misma que utiliza como modelo para solicitarle al niño su producción; para ello, se le daba una nueva tarjeta que, una vez realizada, es retirada.

Una primera variación consiste en colocar las piedras en un montón, cuidándonos de que no quedaran encimadas. Una vez realizada su producción, se colocan las piedras a un lado, sobre la mesa. Asimismo, se retira la tarjeta.

En una segunda variación, se le presentan al niño cuatro cubos pequeños en hilera, primero en forma horizontal y después en forma vertical. Si su producción gráfica apelaba a una correspondencia biunívoca, se le presentaba una tarjeta (previamente elaborada por el examinador) que contradecía dicha producción. Así por ejemplo, si el niño realizaba: [□ □ □ □] se le presentaba una tarjeta con: [□ □ □ □ □ □]. Para contradecir lo pictográfico, le presentábamos: [||||] , o bien, si el niño no establecía la correspondencia, le presentábamos una tarjeta en la cual sí figuraba(\*). Una vez realizado esto, se retiraban todas las tarjetas.

Una tercera variación consiste en presentar los cuatro cubos y cinco piedras en forma horizontal, de tal manera que piedras y cubos estén intercalados, como

(\*) A dichas tarjetas las hemos denominado "tarjetas de contra-argumentación" (T.C.) y son de la siguiente forma:



se muestra en la figura 1:



Fig. 1  
(Cubos y piedras intercalados)

De nueva cuenta, se solicita al niño su producción gráfica, para lo cual se le da una tarjeta nueva. Terminada la actividad los elementos se colocan junto con las otras piedras. Así, los cuatro cubos y las ocho piedras se encuentran juntos, a un lado sobre la mesa.

### Tercera situación:

La presente situación está destinada a que el niño interprete su producción. Se trata de explorar si el niño es capaz de recuperar la información a través de su propio registro gráfico.

Se colocan sobre la mesa, alineadas, las cuatro cajas tapadas, las cuales contienen las producciones de la primera situación. Se invita al niño a que las destape y saque las tarjetas para colocarlas enfrente de la caja respectiva. "Ahora hay que meter lo que había en cada caja; ve aquí (señalando las producciones) para que te acuerdes lo que había en cada caja".

El hecho de estar presentes cubos y piedras es una

contra-argumentación en sí, que puede originar conflicto en el momento de la interpretación.

Cuarta situación: ✓

Esta situación está destinada para la producción e interpretación de pequeñas cantidades (de cero a seis elementos).

Se le presenta al niño un dibujo de un payaso(\*) de un metro por medio metro; la boca de éste es un orificio por el que pueden ser introducidas pequeñas pelotas que van a parar al reverso de la figura y las cuales pueden ser sacadas fácilmente. Asimismo, a metro y medio de distancia se encuentra una petaca que contiene seis pelotas.

Se le pide al niño que juzgue la situación ("¿para qué crees que sean las pelotas?"). Se le invita a que las lance a través de la boca del payaso. Controlando la distancia ("¡acércate más!", o bien "¡ahora desde más lejos!"), el examinador también controla determinada cantidad de elementos. Una vez introducidas las pelotas, se le pide que las saque y realice su producción. Realizada ésta, se repite la actividad. Una vez que se tienen de dos a tres producciones, las tarjetas se colocan sobre la mesa y todas las pelotas en la petaca.

Se le acerca una de las tarjetas y se le pregunta: ¿cuántas se comió el payaso?; dada la descripción

---

(\*) Este dibujo es ampliamente conocido por muchas educadoras, como el "payaso traga-bolas" y es utilizado, entre otras cosas, para mejorar las habilidades motrices en el niño.

verbal, se le invita a que nos lo diga con las pelotas: "quiero que me saques las pelotas que se comió el payaso esta vez (señalando una de sus producciones)". El hecho de solicitarle que "lo diga con las pelotas", es porque la expresión verbal no necesariamente coincide con la propia actuación del niño.

Se puede observar que el "payaso traga-bolas", en tanto que recurso práctico en nuestra investigación, es sencillo y versátil, ya que permite controlar de cero a seis elementos, tanto para producciones como para interpretaciones.

Cabe mencionar que hubo casos en los que fue necesario modificar las situaciones recién señaladas y ello porque nuestra preocupación principal era entablar una charla adaptada a cada niño, sin que esto viniera en detrimento de los objetivos de la investigación.

#### 7. Sujetos de investigación y análisis de datos.

Se entrevistaron 18 niños de Educación Preescolar, en una escuela oficial ubicada al sur de la Ciudad de México. Las entrevistas tuvieron una duración de 30 a 40 minutos. Los sujetos fueron seleccionados según el grado que cursaban: seis niños de primer grado, ocho de segundo y cuatro de tercer grado. A continuación, presentamos los nombres y las edades respectivas (cuadro I):

4 años		5 años		6 años	
Josué	4,8	Mario Alberto	5,0	Ignacia	6,4
Salvador	4,8	Ana Elena	5,0	Minerva	6,0
Laura	4,10	Ma. Guadalupe	5,0	Rafael	6,7
Nayeli	4,8	Sarai	5,1	Arlem	6,0
Oscar		Cristina	5,7		
Mauricio	4,9	Benito	5,5		
Ma. Angelina	4,9	David	5,5		
		Daniel	5,2		
1º Grado		2º Grado		3er. Grado	

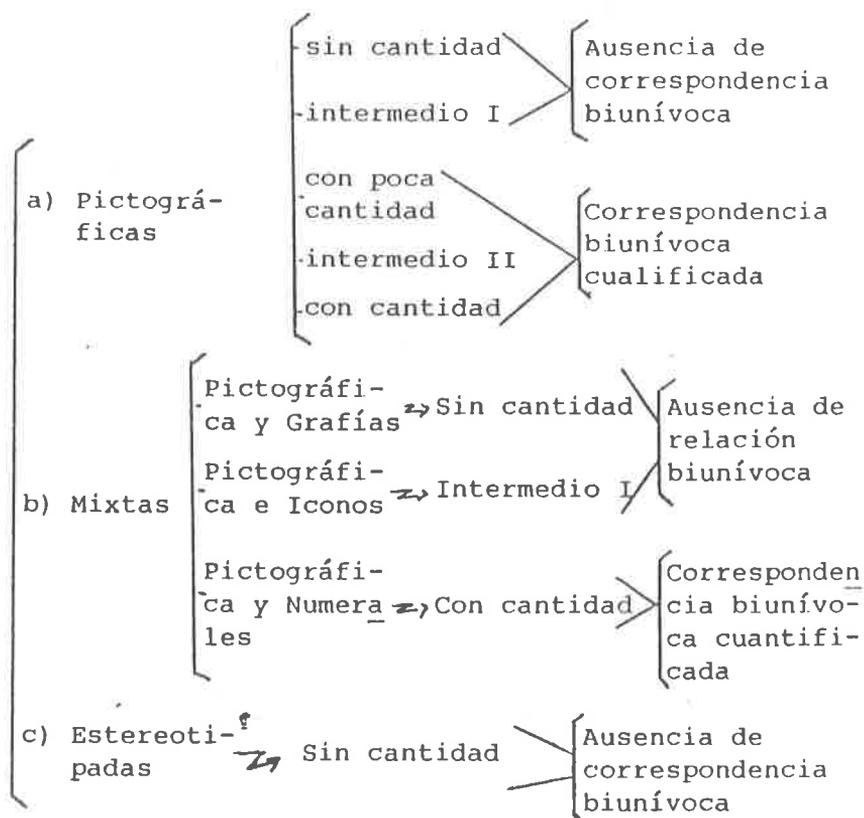
Cuadro I. Sujetos de investigación por edad y grado escolar

Las respuestas encontradas se clasificaron en dos grandes rubros: I) según los tipos de producción y II) según los tipos de interpretación.

I) Tipos de producciones de representaciones gráficas.

Con respecto a los tipos de producción, hemos construido, con los datos encontrados, un modelo de análisis que es conveniente presentar para tener una visión de conjunto. La presentación de este modelo es conveniente, porque en él se ilustra la producción gráfica encontrada y su vinculación con la correspondencia biunívoca. He aquí esquemáticamente el modelo:

Tipos de producción de representaciones gráficas



Modelo propuesto para el análisis de la producción gráfica

Cabe subrayar que este modelo fue construido con los datos encontrados en los 18 niños estudiados. Aclarado esto, pasamos a realizar el análisis de estos tipos de producción:

a) Producciones pictográficas.

En este tipo de producción predominan las características cualitativas, es decir, las representaciones de los niños tienen algo de parecido al modelo que se les

presenta (forma, posición, etc.).

En las respuestas pictográficas señaladas por Hughes, el niño "deja constancia de la cantidad existente de objetos". Por nuestra parte, en las representaciones analizadas, consideramos que dejar constancia de la cantidad a través de la representación es tan sólo un nivel, entre otros, de la producción pictográfica. En este sentido, subdividimos a este tipo de respuesta en:

- a.1) producción pictográfica sin cantidad.
- a.2) producción pictográfica intermedio I.
- a.3) producción pictográfica con poca cantidad.
- a.4) producción pictográfica intermedio II.
- a.5) producción pictográfica con cantidad.

a.1) Producción pictográfica sin cantidad.

En las producciones de este tipo, si bien predominan las características cualitativas de los objetos por representar, el niño no toma en cuenta la cantidad de los mismos. En esta perspectiva, los significantes utilizados para la representación pueden ser considerados como pictográficos con ausencia de relación biunívoca.

Tal es el caso, por ejemplo, de Laura (4;10). En la primera situación se le muestra la primera caja que contiene una piedra. "¿Qué es?... ¿Cómo se llama? -Caja-(\*). ¿Quieres destaparla, para ver qué hay dentro de la caja? Destápala, por favor (la niña lo hace).

(\*) En los ejemplos que se irán presentando, distinguimos las expresiones propias de los niños colocándolas entre guiones.

¿Qué hay? -una piedra-. Ahora mira, quiero que me pongas en esta tarjeta (le da una tarjeta y un plumón) lo que hay aquí adentro (señalando el interior de la caja)". Laura realiza el siguiente grafismo:



T. 1

(Caja, una piedra)

Una vez realizado el dibujo, se introduce la tarjeta en el interior de la caja y ésta se coloca a un lado. Posteriormente, se le muestra la segunda caja (C.2) (\*), que contiene tres piedras y se le entrega una nueva tarjeta. "Ahora quiero que me pongas lo que hay aquí adentro (el examinador señala el interior de C.2)". Su producción es la que sigue:



T. 2

(Caja, tres piedras)

"¿Ya? Ahora la vamos a meter aquí adentro (C.2), pero primero vamos a sacar estas piedras, para después

(\*) En lo sucesivo, designamos a la primera caja con C.1 (una piedra), a la segunda con C.2 (tres piedras), a la tercera con C.3 (cuatro piedras) y a la cuarta caja con C.4 (vacía).

meterlas (se introduce la tarjeta y se tapa la caja).  
¡También la de este lado! (el examinador saca la piedra  
de la primera caja)". Las cuatro piedras se colocan  
a un lado, sobre la mesa. Se le muestra el contenido  
de la tercera caja (C.3), que contiene cuatro piedras,  
al mismo tiempo que se le entrega una nueva tarjeta.  
En ella, la niña dibuja:



T. 3

(Caja, cuatro piedras)

La tarjeta se introduce en C.3 y las piedras que contenía  
son colocadas en la mesa, junto a las demás. Luego,  
se le muestra el contenido de la cuarta caja (C.4,  
que se encuentra vacía) y se le entrega la tarjeta.  
"Ahora, en ésta, Laura, lo que hay aquí adentro. -  
-No hay nada-. ¡Ah!, pónle que no hay nada". He  
aquí su producción gráfica:



T. 4

(Caja vacía)

"¿Ya? ¿Ahí dice que no hay nada? -Sí-. Bueno, ahora  
la ponemos aquí (introduce la tarjeta en C.4 y se

hacen a un lado las cajas)". Luego, el examinador coloca en hilera horizontal las ocho piedras y le entrega una tarjeta a la niña. "Ahora, quiero que me pongas (en la tarjeta) lo que hay aquí (señalando las piedras)". Su producción es la que a continuación se presenta:



T. 5

(Ocho piedras, horizontal)

Se retira la tarjeta y el examinador hace un montón con las ocho piedras, de tal manera que no queden encimadas. (Se le entrega otra tarjeta). "Quiero que me hagas lo que hay aquí". Su producción fué la siguiente:



T. 6

(Ocho piedras, amontonadas)

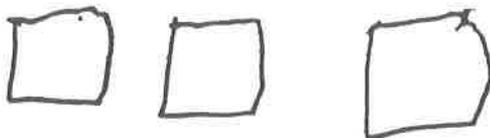
"¿Ya? ¿Son todas (señalando las piedras)? -Sí-". Se retira la tarjeta y se colocan cinco piedras y cuatro cubos de manera alternada y en hilera horizontal. Se le entrega una nueva tarjeta. "Ahora quiero que me hagas lo que hay aquí:



T. 7

(Cuatro cubos y cinco piedras, intercalados)

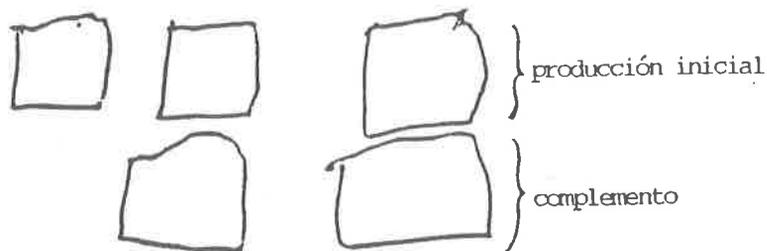
En una variación posterior, se le presentan cuatro cubos en hilera (horizontal) y se le invita a realizar su producción gráfica. La niña se dispone a realizar lo que sigue:



T. 8

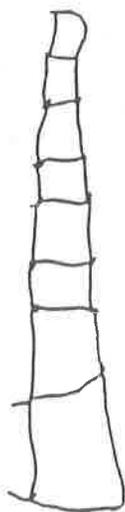
(Cuatro cubos, horizontal)

"¿Ya?" La niña asienta haber terminado. "Fíjate que un niño me hizo esto (en ese momento, el examinador coloca junto a T.8 una tarjeta -T.C.1-, donde aparecen cuatro figuras cuadradas); ¿cuál de los dos está bien?" La niña señala su producción (T.8). "¿Ese? ¿Por qué?" A lo que la niña mejor decide indicar la otra tarjeta. "¿Y entonces al tuyo qué le falta?" La niña señala una de las figuras contenidas en T.C.1. "¿Sí? A ver". La niña procede a "completar" su producción inicial. Finalmente, T.8 queda:



T.8

Se retiran las tarjetas. A continuación, el experimentador coloca los cuatro cubos en hilera y de forma vertical. "Ahora quiero que me hagas esto (se le entrega otra tarjeta)". He aquí su producción:

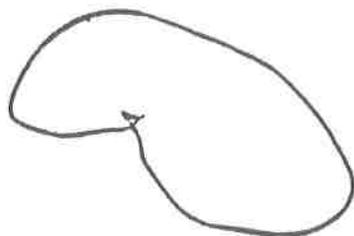


(Cuatro cubos, vertical)

T.9

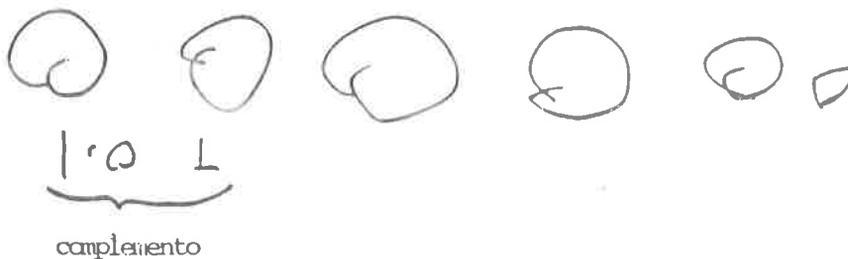
La situación del payaso se inicia mostrando la figura del "payaso traga-bolas". "¿Tú sabes qué es esto (señalando al payaso)? ¿Qué es? -Una muñeca-. ¿Una muñeca? ¿Ya viste su boca (mostrándosela)? -Sí-.

¡Para que coma pelotas! Ahí (señalando la maleta) hay pelotas; ¿quieres sacarlas para ver si se las come?" La niña toma una pelota y la lanza a través de la boca del payaso. "-Ya se la comió-. ¿Ya se la comió? A ver, ponle aquí (se le da una tarjeta) que se la comió". Laura realiza lo siguiente:



(Payaso, una pelota)  
T.10

El experimentador retira la tarjeta de la mesa. Una vez que Laura ha sacado la pelota introducida, se le indica que repita la actividad. Cuando introduce la primera pelota, el examinador le da la indicación de que continúe, "para ver cuántas se come". Cuando Laura ha introducido cuatro pelotas, se le pide que las saque, mismas que se colocan en la mesa, alineadas en forma de dos hileras (  ). "Ahora, pónle aquí (se le da una tarjeta)". Laura realiza su producción y, antes de entregar la tarjeta, agrega marcas a la misma:



(Payaso, cuatro pelotas)  
T. 11

A la niña se le da la indicación de que vuelva a colocar las pelotas en la maleta e intente de nuevo la actividad, "a ver cuántas se come ahora el payaso". Una vez que Laura introduce un total de seis pelotas, se le indica que las saque. El examinador las coloca sobre la mesa en dos hileras (verticales) de tres:



"Ahora, pónle aquí (se le da una tarjeta)" y la niña inicia su producción:



(Payaso, seis pelotas)

T. 12

En el momento de realizar sus producciones, Laura no parece preocuparse por el modelo presentado, ya que desde que inicia su representación su atención está "centrada" en su actividad. El hecho de soslayar el modelo, la lleva a "completar" T.8 con dos figuras y no precisamente una; sin embargo, esta centración no impide que se sigan priorizando los aspectos cualitativos. Cambiar de posición los cubos -de horizontal a vertical- equivale para Laura (así como para otros niños) a una contra-argumentación en sí y aunque se sigue recuperando la forma (cuadrada) de los elementos, la ausencia de la relación biunívoca es evidente.

a.2) Producción pictográfica intermedio I.

Este tipo de producción se caracteriza por un nivel intermedio entre producciones pictográficas con ausencia de relación biunívoca (sin cantidad) y aquellas producciones en donde se da un inicio de correspondencia.

La respuesta pictográfica intermedio I sigue recuperando el aspecto cualitativo de los objetos (p. ej., la forma). Se da un comienzo para establecer la correspondencia biunívoca con pequeñas cantidades (de uno a cinco elementos); sin embargo, dicha correspondencia no está sólidamente establecida en la respuesta.

A continuación presentamos los ejemplos que ilustran lo anterior:

Nayeli (4;8). Primera situación. El examinador le muestra C.1, que contiene una piedra. "¿Sabes qué es esto, Nayeli? -No (moviendo la cabeza)-. A ver, véla (le acerca la caja)". La niña la destapa y observa su interior. "¿Qué tiene? -Nada-. ¿Nada? A ver, véle bien (se la muestra, de tal modo que observe bien su interior)". Nayeli observa y saca la piedra que contiene la caja; asimismo, se la muestra al examinador. "¿Qué tiene? -Una piedra-. Una piedra... ¿y en ésta (C.2)?" Se le invita a que la destape; lo hace y observa en su interior. "-Tres piedras# Sin decirle nada, se le acerca C.3, que contiene cuatro piedras. La niña la destapa y observa. "-Cuatro piedras-. Cuatro piedras..." Se repite el procedimiento con C.4, que se encuentra vacía. "-Nada-. ¿Nada?" El experimentador dispone las cajas (tapadas) en hilera.

Le adelanta C.3. "¿Aquí cuántas piedras hay?... ¿ya no te acuerdas? Mira, las vamos a volver a ver, pero para que nos acordemos cuántas piedras hay en cada caja, entonces tenemos que poner algo en este papel (le entrega una tarjeta). Mira, por ejemplo, ¿aquí (le muestra el interior de C.1) qué hay? -Una-. ¿Una? Entonces, pónle aquí en el papel lo que hay en esta caja. -¿Cómo?-. Como tú quieras. Ahí está, mira (le muestra el interior de la caja)". Nayeli realiza lo siguiente:



T. 1

(Caja, una piedra)

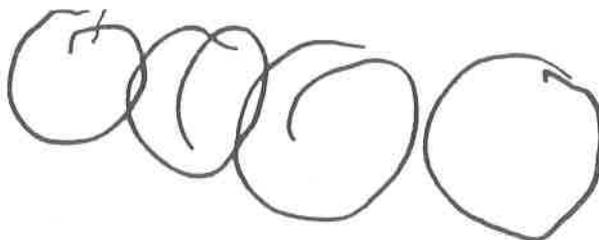
"¿Ya? Mira, ésta la vamos a poner aquí (el examinador saca la piedra y la coloca sobre la mesa, a un lado) y esta tarjetita la metemos aquí (en C.1). Ahora, con ésta (C.2) vamos a hacer lo mismo (se le muestra la caja destapada y se le proporciona una nueva tarjeta). "-Tres-". Su producción es la que sigue:



T. 2

(Caja, tres piedras)

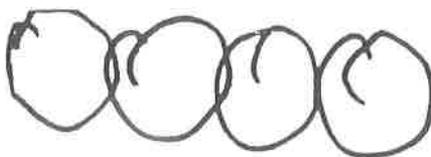
"Ahora, ayúdame a sacar las piedras; pónlas allá (junto a la piedra de la primera caja) y mete la tarjetita, por favor (la niña lo hace). Ahora con ésta (C.3) vamos a hacer lo mismo (el examinador le proporciona una nueva tarjeta)". He aquí su producción:



T. 3

(Caja, cuatro piedras)

"Ahora con ésta (C.4)... ¿Qué hay aquí adentro? -Nada-. ¿Nada? Ah, pues yo quiero que me pongas aquí (señala la tarjeta) que en la caja hay 'nada'". La niña dibuja cuatro figuras y rápidamente introduce la tarjeta en la caja:

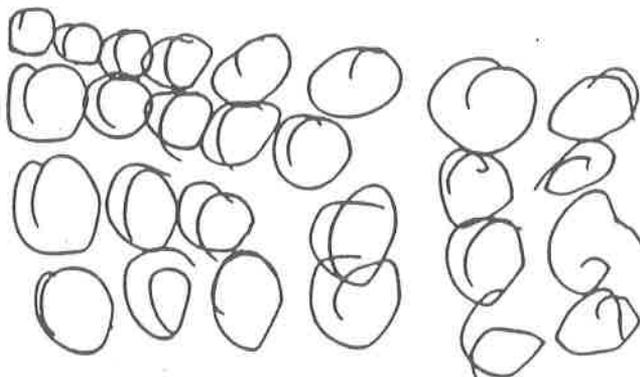


T. 4

(Caja vacía)

"¿Ya? Bueno mira, vamos a poner aquí las cajas (se ponen en otra mesa), ¿sí?, y con estas piedras (las ocho piedras se colocan sobre la mesa en hilera horizontal) vamos a jugar un rato. Yo quiero que me pongas

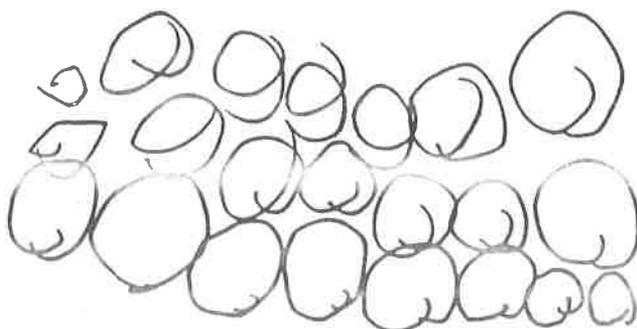
aquí (se le da una tarjeta) las piedras que hay (señalando las piedras)". Su producción es la que sigue:



T. 5

(Ocho piedras, horizontal)

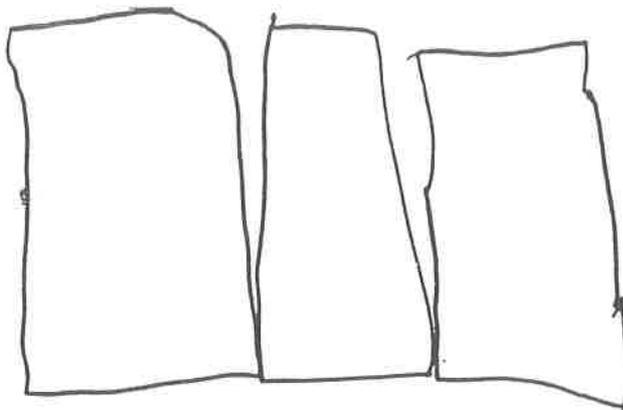
"¿Estas (las piedras) están aquí (señalando la tarjeta)? -Sí-. ¿Sí?, ¿seguro?". Se le retira la tarjeta y se le da otra. El examinador coloca las piedras en montón, de tal manera que no queden encimadas. "Ahora mira, en esta tarjetita quiero que... (la niña se dispone a dibujar y el examinador tapa las piedras con su mano); fíjate bien lo que tengo aquí, para que lo puedas poner ahí en la tarjetita, ¿sí?, fíjate bien". El examinador retira la mano de las piedras y la producción gráfica de Nayeli es la siguiente:



T. 6

(Ocho piedras, amontonadas)

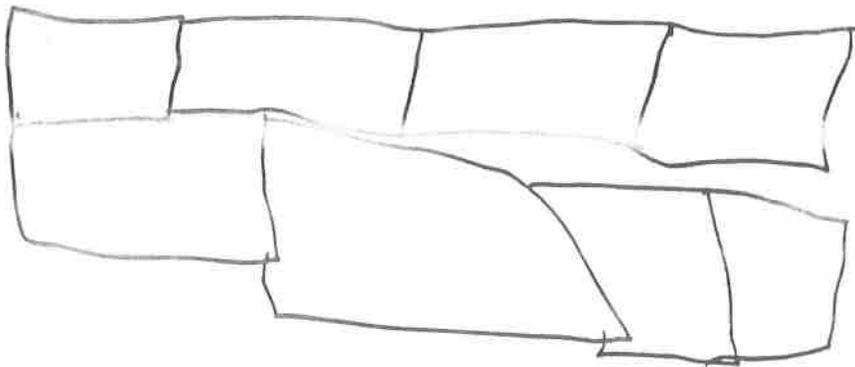
Al realizar su producción, Nayeli se olvida por completo del modelo; centra su actividad en su producción. Se le retira la tarjeta y las piedras para, posteriormente, colocar un cubo sobre la mesa. "¿Sabes qué es esto? Míralo bien, tócalo. -Un cuadrito-. Un cuadrito. Aquí tenemos varios cuadritos (se colocan los cuatro cubos sobre la mesa, distribuídos en hilera horizontal). Ahora, yo quiero que me pongas aquí (le entrega una tarjeta) los cuadritos que tenemos aquí". Nayeli realiza su producción:



T. 7

(Cuatro cubos, horizontal)

"¿Ya? (le retira la tarjeta). Ahora te voy a dar una tarjeta más grande (se la da). A ver..." Su producción es la que sigue:



T. 8

(Cuatro cubos, horizontal)

Saraí (5;1). En la primera situación, se muestra a la niña el interior de las cajas. Sucesivamente se le presentan: la primera caja (C.1), que contiene una piedra, la segunda caja (C.2), con tres, la tercera caja (C.3), con cuatro piedras y la cuarta caja (C.4), que se encuentra vacía. Una vez identificado el contenido de cada caja, se le presenta nuevamente el interior de C.1. "¿Qué me dijiste que había aquí? -Una piedra-. Ahora, yo quiero que me hagas aquí (se le da una tarjeta) que en esta caja hay... -Una piedra-". Su producción fué así:



T. 1

(Caja, una piedra)

"Ahora vamos a sacar la piedra (se pone a un lado, sobre la mesa) y vamos a poner ésta (la tarjeta se introduce en la caja), al fin que aquí dice que hay una piedra. Ahora vamos a hacer lo mismo (le da una tarjeta y le muestra el interior de C.2)... -Dos piedras-". Su producción fué como sigue:



T. 2

(Caja, tres piedras)

Terminada su producción, se extraen las piedras y se colocan junto a las otras. La tarjeta es introducida en la caja. Se le presenta el interior de C.3 y se le da una nueva tarjeta. Sin que medie consigna, la niña realiza su producción:



T. 3

(Caja, cuatro piedras)

Se procede de igual forma con C.4. "Vamos a hacer lo mismo. -No hay nada-. ¡Ah!, pues pónle que no hay nada". Su producción fué así:



T. 4

(Caja vacía)

"¿Ahí dice que no hay nada o dice que hay una piedra? -Que no hay nada-. ¿Que no hay nada? ¿Y te vas a acordar después? -Adiente con la sabana-.  
(se retiran todas las cajas de la mesa, quedando únicamente las ocho piedras que se colocan en hilera de forma horizontal). Ahora yo quiero que me diga el papel (le da una tarjeta) que todas estas piedras están acá (señalando el modelo presentado)". Su producción fué como sigue:



T. 5

(Ocho piedras, horizontal)

"¿Ya? ¿Están todas? -Asienta con la cabeza-". (Se retira la tarjeta y se le da otra; las piedras son amontonadas). "Ahora, igual". Su producción fué así:



T. 6

(Ocho piedras, amontonadas)

"Ahora vamos a poner las piedras aquí (se hacen a un lado, sobre la mesa). ¿Tú sabes qué es esto (le muestra cuatro cubos)? ¿Qué son? -Unos damis-. ¿Así se llaman? -Sí-. Bueno mira, aquí tengo varios damis (los cubos se colocan en hilera de forma horizontal). Ahora quiero que me hagas (se le da una tarjeta)...". Su producción fué como sigue:



T. 7

(Cuatro cubos, horizontal)

"¿Ya? -Asienta con la cabeza-. Fíjate que un niño que vino hace rato me hizo esto (le muestra T.C.3, que contiene cuatro líneas verticales). ¿Cuál está mejor: ésta (T.C.3) o la tuya (T.7)?"



T. 7

T.C.3

La niña señala T.C.3. "¿Esta? ¿Por qué ésta? -Porque lo hizo bien-. Tú también lo hiciste bien. -(Medita)-.

Entonces, ¿cuál está mejor? -Las dos-. ¿Y más, más mejor? -Señala las dos tarjetas-. ¿Las dos también?

Bueno. Otro niño hizo esto (le muestra T.C.5), que contiene cinco cruces). -Lo hizo bien-. ¿Lo hizo bien? ¿Y de las tres, cuál es la mejor, la mejorcita?

-Señala las tres tarjetas-. ¿Y las tres están bien?

-Asienta con la cabeza-. (Se retiran las tarjetas y se le da una nueva. Los cubos son colocados en hilera de forma vertical). Ahora ahí así". Su producción fué así:



T. 8

(Cuatro cubos, vertical)

Lo que demuestran estos ejemplos es que en las situacio-

nes de las cajas se admite una correspondencia término a término. Tanto en Nayeli como en Saraí, se trata de una correspondencia en uno, tres y cuatro elementos, es decir, de pocas cantidades. Sin embargo, en la segunda situación (presentación de cubos) la correspondencia deja de ser tal. Es como si el hecho de cambiar de una situación a otra influyera sobre la correspondencia antes admitida.

Si la correspondencia biunívoca estuviese propiamente establecida, no influiría sobre ella el cambio de situación, ni la presentación de una variación (cubos de horizontal a vertical) o bien las tarjetas de contraargumentación no harían variar las respuestas.

No obstante que se empieza a perfilar lo cuantitativo, lo que predomina en este tipo de producción es el aspecto cualitativo. En el caso de Saraí, el hecho de producir "bolitas" en lugar de cuadrados se debe a consencuencia de sus producciones anteriores, éstas funcionan como sugerencias de las producciones venideras, es decir, se trata de una acción en curso.

### a.3) Producción pictográfica con poca cantidad.

En este tipo de representación gráfica la correspondencia término a término está sólidamente establecida, pero sólo con pequeñas cantidades (de uno a cinco elementos), ya que cuando se le presentan al niño ocho o nueve elementos dicha correspondencia ya no es admitida.

A continuación presentamos los ejemplos que ilustran este tipo de producción:



Arlem (6;0). Se le muestra el interior de las cajas; una vez identificado el contenido, se le muestra nuevamente la primera y se le invita a que realice su producción, "para que nos acordemos qué es lo que hay en esta caja, hay que poner algo aquí (le da una tarjeta) que nos diga qué es lo que estaba". Su producción fué así:



(Caja, una piedra)  
T. 1

Para la segunda caja (tres piedras), Arlem realiza lo siguiente:



(Caja, tres piedras)  
T. 2

Terminada su producción, se sacan las piedras de la caja y se introduce la tarjeta. El experimentador presenta la tercera caja (C.3), que contiene cuatro piedras. Ante ellas, la niña dibuja inicialmente tres figuras redondas. "¿Ya? A ver, fíjate bien". Arlem observa nuevamente las piedras y dibuja otra

figura. Su producción final es la siguiente:



(Caja, cuatro piedras)  
T. 3

"Ahora lo que tenemos aquí (se le muestra la caja vacía). -Nada-. ¿Nada? Pues pónle que no hay nada". Su producción fué así:



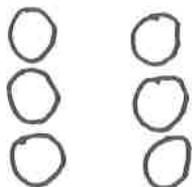
(Caja vacía)  
T. 4

Una vez retiradas las cajas y las tarjetas introducidas en ellas, el examinador forma una hilera horizontal con las ocho piedras. "Ahora quiero que me pongas aquí (le da otra tarjeta) algo que me diga lo que está acá (señalando el modelo recién formado)". He aquí su producción:



(Ocho piedras, horizontal)  
T. 5

Una vez terminada su producción, se retira la tarjeta y las ocho piedras se amontonan, cuidando que no quedaran encimadas. Se le da otra tarjeta y, sin que medie consigna, Arlem inicia su representación gráfica:



(Ocho piedras, amontonadas)

T. 6

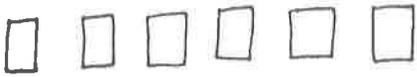
"Ahora dejamos estas piedras acá (a un lado, sobre la mesa) y ponemos esto aquí (se colocan cuatro cubos sobre la mesa). ¿Tú sabes qué es esto? -Fichas-. ¿Fichas?... Bueno, aquí tenemos unas pequeñas fichas (los cubos se colocan en hilera, de forma horizontal; al mismo tiempo, se le da otra tarjeta)". Sin más indicaciones, realiza la siguiente producción:



(Cuatro cubos, horizontal)

T. 7

"¿Ya terminaste? -Sí-. Mira, una niña hace rato vino y me hizo éste (le muestra T.C.2, que contiene seis figuras cuadradas). ¿Cuál de las dos es mejor?"



T.C.2



T.7

"-Esta (señalando T.C.2)-. ¿Por qué? -Porque tiene muchas-. ¿Y ahí (los cubos) cuántas hay? -Tres-. ¿Y aquí (T.7) cuántas hay? -Tres-. Entonces, ¿cuál es mejor? -Este (señalando T.7)-. ¿Y esa...? Fíjate que otro niño me hizo esto (se le muestra T.C.3, que contiene cuatro rayas verticales). ¿Cuál es mejor: éste (T.C.3) o éste (T.7)? -Este (señala T.7)-. ¿Por qué? -Porque son cuadros-. ¿Y éste (T.C.3)? -Son palitos-".



T.C.3



T.C.2



T.7

(Se retiran las tarjetas y se le da una nueva). "Ahora mira, voy a poner los cuadritos así (se colocan alineados en forma vertical)". Su producción fué así:



T. 8  
(Cuatro cubos, vertical)

Se le presenta el modelo de los cuatro cubos y cinco piedras intercalados, a lo que ella realiza:



T. 9  
(Cuatro cubos y cinco piedras, intercalados)

Otro ejemplo lo encontramos en Oscar Mauricio (4;9). Se le presenta C.1 que contiene una piedra. "¿Quieres abrir esta caja para que me digas qué hay dentro? (el niño lo hace). -Una piedra-. (El examinador retira C.1 y le muestra el interior de C.2, que contiene tres piedras). ¿Y aquí? -Tres piedras-. (Se retira C.2 y se le muestra C.3, que contiene cuatro piedras). ¿Y aquí? ¿Quieres destaparla para que me digas cuántas hay? -Cuatro-. (Se le muestra C.4, que está vacía). ¿Y aquí? -Nada-.

(El experimentador coloca las cuatro caja tapadas, en forma horizontal,. A ver, ¿aquí (C.2) cuántas me dijiste que había? -Tres-. ¿Y aquí (C.3)? -Cuatro-. ¿Y aquí (C.1)? -Cinco-. ¿Cinco? A ver si es cierto (se le acerca la caja para que la destape y observe su interior . ¿Cuántas hay? -Indica una con el dedo-. ¿Una? Bueno mira, para que nos acordemos qué hay en cada caja, entonces vamos a poner algo aquí (le entrega una tarjeta) que nos diga qué es lo que hay (se inicia con C.1, haciendo las demás a un lado), para que nos acordemos. -Una piedra-. Pónlo. -¿Cómo?-. Como tú quieras". Su producción es la siguiente:

!



T. 1  
(Caja, una piedra)

"¿Ya? Entonces ésta (la piedra) la ponemos aquí (a un lado de la mesa) y ésta (T.1) la vamos a poner aquí (dentro de C.1), ¿sí? Ahora con ésta (C.2) vamos a hacer lo mismo (se le da una nueva tarjeta)". Su producción es la siguiente:



T. 2  
(Caja, tres piedras)

"¿Ya? Saca las piedras, las pones aquí (junto a la otra piedra) y ésta (T.2) la pones aquí (en C.2). Ahora, ¿ésta (C.3) qué tiene?". Se le entrega otra tarjeta. El niño realiza lo que sigue:



T. 3  
(Caja, cuatro piedras)

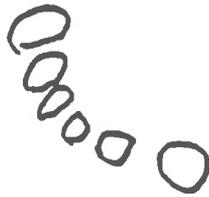
"Ahora vamos a hacer lo mismo con ésta (C.4). -No hay nada-. ¿No hay nada? Ah bueno, entonces pónle en el papel que no hay nada. -¿Cómo?-. Como tú quieras". Mauricio duda, pero finalmente realiza:

7

T. 4  
(Caja vacía)

"¿Así? Bueno, entonces metemos la tarjeta en la caja. (El examinador alinea las cuatro cajas y destapa C.2, para mostrarle la tarjeta al niño). ¿Aquí cuántas piedras había? -Tres-. (Tapa C.2 y se repite la operación con C.3). ¿Y aquí? -Cuatro-. Cuatro. ¿Y aquí (C.1)? -Una-. ¿Y aquí (C.4)? -Nada-. Vele

bien (se le muestra nuevamente T.4). ¿Aquí cuántas me dijiste? -Nada-. (El examinador retira las cajas). Después les vamos a meter sus piedritas, pero ahora vamos a jugar con ellas, ¿eh? Ahora mira (coloca las ocho piedras en hilera horizontal), yo quiero que me pongas qué hay aquí". El niño observa varias veces las piedras para, finalmente, dibujar lo siguiente:



T. 5  
(Ocho piedras, horizontal)

"¿Ya? ¿Son todas? ¿Sí? Bueno (le retira la tarjeta). Ahora (se le da otra tarjeta y las piedras se colocan en montón), fíjate bien, ¿eh?, quiero que me las pongas ahí (señalando la tarjeta en blanco)". He aquí su producción:



T. 6  
(Ocho piedras, amontonadas)

"¿Ya? Bueno (se retira T.6). Ahora mira, estas piedras

vamos a ponerlas aquí (a un lado de la mesa). Ahora mira (se le muestra un cubo), ¿tú sabes qué es esto? ¿Qué es? (El niño se muestra indeciso), agárralo (lo toma), ¿qué es? -Una piedra-. ¿Una piedra? -Afirma con la cabeza-. ¿Y ésta (se le acerca una piedra)? -Una piedra-. ¿A poco son iguales (refiriéndose tanto al cubo como a la piedra presentada)? -Niega con la cabeza-. Entonces, ¿éste (el cubo) qué será? -Como un chicle-. ¿Como un chicle? ¿Quieres que lo llamemos así? Un chicle. Bueno (el examinador coloca los cuatro cubos en hilera horizontal, frente al niño). Aquí tenemos varios chicles, ¿sí? Ahora quiero que me los pongas ahí (se le da otra tarjeta)". Su producción es la siguiente:



T. 7  
(Cuatro cubos, horizontal)

"¿Ya? ¿Ya son todos los chicles? Fíjate que un niño que vino hace rato me hizo esto (se le muestra T.C.2, que contiene una hilera horizontal de seis figuras cuadradas). ¿Tú qué le dirías? (Duda al responder). ¿Cuál está mejor? ¿Esta (T.7) o ésta (T.C.2)? -El niño señala esta última-. ¿Por qué? -Son iguales (señala con la mano, tanto los cubos como T.C.2)-. ¿Son iguales? Pero aquí (T.C.2) hay más. -El niño duda-. A ver (el examinador le presenta otra tarjeta

-T.C.1-, que contiene cuatro figuras cuadradas en forma horizontal): de ésta (T.C.2), ésta (T.C.1) y ésta (T.7), ¿cuál es mejor?"



T.C.2



T.7



T.C.1

"-Oscar Mauricio señala T.C.1-. ¿Esa? ¿Por qué? -Porque son cuatro (señala los cubos)-. ¿Y acá (indicando T.C.2)? -Seis-. ¿Y aquí (T.7)? -Cuatro-. ¿Y ésta (T.7), por qué no nos sirve para que nos diga que aquí hay cuatro chicles? -Mauricio duda-. ¿No? A ver, y si yo quito ésta (retira T.C.1) y pongo en su lugar ésta (coloca T.C.3, que contiene cuatro líneas verticales dispuestas en hilera horizontal), ¿cuál de ésta (T.C.3), ésta (T.7) y ésta (T.C.2) es mejor?"



T.C.2



T.7



T.C.3

Mauricio señala su propia producción (T.7). Una vez identificada ésta, el experimentador retira las tarjetas y coloca los cubos en hilera vertical, frente al niño. "Ahora mira (le entrega una tarjeta), quiero que me los pongas". Su producción es la siguiente:



T. 8  
(Cuatro cubos, vertical)

"¿Ya? (se le retira la tarjeta). Ahora, mira lo que voy a hacer (toma cinco piedras y las intercala, en una hilera horizontal, con los cuatro cubos, explicándole al niño). Esta aquí... ésta aquí... etc. Ahora (le entrega una nueva tarjeta) quiero que me hagas eso". He aquí su producción:



T. 9  
(Cuatro cubos y cinco piedras intercalados)

Lo que se puede observar en los ejemplos anteriores es que en las producciones gráficas de Arlem siguen estando presentes las características cualitativas y, aún más, en el nivel verbal expresa "porque éstos son cuadrados y éstos son palitos". Mientras que

en el caso de Oscar, las producciones siempre son "bolitas". ¿Se trata de una acción en curso, como en el caso de Saraí? Existen datos que nos hacen pensar lo contrario: por una parte, la preocupación de Oscar está más cerca de lo cuantitativo que de lo cualitativo cuando expresa "acá son cuatro y acá son seis"; asimismo, cuando le presentamos T.C.3 y le solicitamos que escoja entre ésta, su producción y T.C.2, señala su producción que se acerca más a la forma del modelo, al mismo tiempo que recupera la relación biunívoca.

Así pues, en estos ejemplos se puede observar una progresión con respecto a las producciones anteriores, en el sentido de que la correspondencia está propiamente establecida. No influye sobre ella el cambio de situación, ni la variación de la situación, tampoco la presentación de tarjetas que contra-argumentan las respuestas. Sin embargo, se trata de una correspondencia con poca cantidad, ya que deja de ser admitida cuando el modelo presenta ocho o nueve elementos.

En consecuencia, las producciones gráficas, tanto de Arlem como de Oscar Mauricio, comportan una relación biunívoca cualificada con poca cantidad.

#### a.4) Producciones pictográficas intermedio II.

Las producciones de este tipo se caracterizan por un nivel intermedio entre pictográficas con poca cantidad y pictográficas con cantidad. Si bien la correspondencia biunívoca con poca cantidad se encuentra establecida,

lo típico de estas producciones se refiere al hecho de que se presenta un inicio de correspondencia con ocho o nueve elementos. Se trata de un inicio, dado que no es una respuesta consecuente.

A continuación presentamos un fragmento de la entrevista realizada con Rafael, que muestra este tipo de producción:

Rafael (6;7). En la primera situación, se le presentan sucesivamente las cuatro cajas; una vez que el niño ha identificado el contenido de cada una de ellas, el experimentador le presenta de nueva cuenta C.1: "Rafael, para que nos acordemos qué hay en esta caja, hay que ponerle algo aquí (le da una tarjeta y un plumón) que me diga que aquí (en la caja) había esta piedra. -El niño parece no entender lo que se le pide-. ¡Pónselo!, escribe lo que tú quieras". Duda, pero finalmente realiza su producción:

Rafael

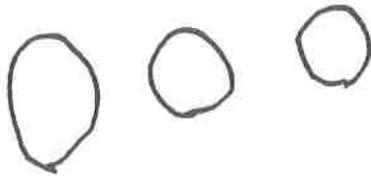
T. 1  
(Caja, una piedra)

"Ahora, con esta otra (C.2)". Su producción, que enseguida se presenta, es similar a la anterior:

Rafael

T. 2  
(Caja, tres piedras)

"¿Qué es lo que hay aquí en la caja (C.2)? -Tres piedras-. ¿Y ahí (T.2) dice que hay tres piedras? -No-. Ahora yo quiero que me pongas (le da otra tarjeta) que diga que hay tres piedras. -No sé escribir-. Como tú quieras... como tú quieras. -(Duda)-. Sí... Nada más que me diga que aquí hay tres piedras. -¿Tres? ¿Dibujo tres piedras?-. Si quieres". Su producción fué así:



T. 3  
(Caja, tres piedras)

"Entonces, ésta (T.3) la ponemos aquí (dentro de la caja) y estas piedras las ponemos acá (a un lado, sobre la mesa). Ahora con ésta (C.3)". Rafael dibuja tres círculos, al mismo tiempo que murmura. "-Uno, dos, tres-. ¿Cuántos son (señalando la tarjeta)? -Tres-. ¿Y aquí (C.3) cuántas son? -Uno, dos, tres, cuatro. ¡Falta una! (dibuja otro círculo-." Su producción final quedó:



T. 4  
(Caja, cuatro piedras)

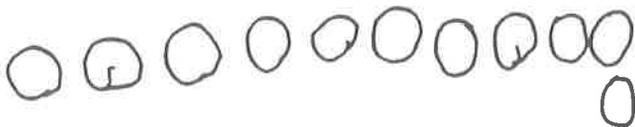
Terminada su producción, se sacan las piedras y se introduce la tarjeta. "Ahora bien, aquí había una piedra (señala C.1); entonces quiero que me pongas (le da una tarjeta) que aquí había... -Una piedra-. Sí" Su producción fué así:



T. 5  
(Caja, una piedra)

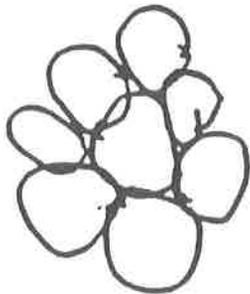
"Bueno... ahora quiero que me hagas lo mismo (le muestra el contenido de C.4, que se encuentra vacía). -¿Con qué?-. A ver, ¿aquí (C.3) cuántas había? -¿Aquí? Una, dos, tres, cuatro-. Cuatro piedras. ¿Y aquí (C.4)? -Nada-. ¡Ah!, pues pónle que no hay nada, que aquí no hay piedras. -Rafael entrega la tarjeta en blanco-. ¿Así nada más le vas a poner? -Ajá-. ¿Sí? Bueno (se introduce la tarjeta en la caja y se retira. Posteriormente, el examinador coloca las

ocho piedras en hilera, de forma horizontal). Ahora quiero que me pongas esas piedras (le da una tarjeta)". Su producción es la siguiente:



T. 6  
(Ocho piedras, horizontal)

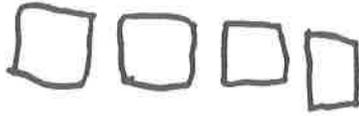
Terminada su producción, se retira la tarjeta y se le da otra. El examinador coloca las piedras en montón. "Ahora quiero que me hagas éstas". Su producción fué así:



T. 7  
(Ocho piedras amontonadas)

"Ahora vamos a dejar eso aquí (hace las piedras a un lado). ¿Tú sabes qué es esto (le muestra cuatro cubos, alineados en forma horizontal)? -Dados-. Dados. Ahora yo quiero que me pongas aquí (le da una tarjeta) los dados que están acá. Su producción

fué la siguiente:

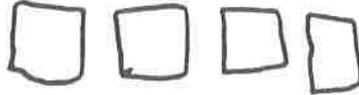


T. 8  
(Cuatro cubos, horizontal)

"¿Ya está bien? -Sí-. Fíjate que un niño que vino ayer me hizo esto (le muestra T.C.3, que contiene cuatro rayas verticales). De estas dos, ¿cuál es mejor: la tuya o la del niño?"



T.C.3



T. 8

"-Esta (señala T.8)-. ¿Esta? ¿Por qué? -Porque ésta (T.C.3) no son dados y ésta (T.8) sí-. Otro niño me hizo esto (le presenta T.C.6, que contiene numerales del uno al cuatro). ¿Cuál es mejor? -Este (T.8)-. ¿Y éste (T.C.6)? -Niega con la cabeza-. Fíjate que otro niño me había hecho éste (T.C.7, que contiene el numeral cuatro). -Este es mejor (señalando su propia producción)-. ¿Este es mejor? ¿Por qué? -Porque éste (T.C.7) no está así (su producción)-. ¿Y éste (T.C.3)? -Ese son rayas-. ¿Y éste (T.8)?"

-Ese son cuadros... son dados-. De éste (T.C.3), éste (T.8), éste (T.C.6) y éste (T.C.7), ¿cuál es mejor?"

4

T.C.7

||||

T.C.3

□ □ □ □

T.8

1 2 3 4

T.C.6

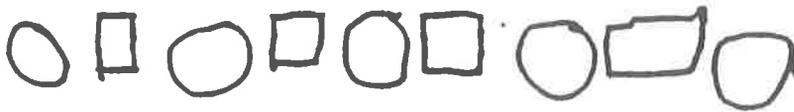
El niño señala su propia producción (T.8). Se retiran las tarjetas y se le da una nueva. "Ahora te voy a poner los dados así (los cubos son colocados en forma vertical)". Su producción fué así:

□  
□  
□  
□

T. 9

(Cuatro cubos, vertical)

Se retira la producción y se le da otra tarjeta. El examinador coloca cuatro cubos y cinco piedras intercalados, de forma horizontal. La producción de Rafael fué como sigue:



T. 10  
(Cuatro cubos y cinco piedras intercalados)

Las producciones de Rafael recuperan las propiedades cualitativas, tanto de las piedras como de los cubos, en donde la correspondencia con poca cantidad es neta (véase T.3, T.4, T.5, T.8 y T.9). Entretanto, la correspondencia para ocho y nueve elementos es fluctuante. Así por ejemplo, para ocho elementos en hilera horizontal, no es admitida (T.6); sin embargo, para los mismos elementos en montón, sí se admite (T.7), al igual que las cinco piedras y los cuatro cubos intercalados (T.10).

En las primeras producciones (T.1 y T.2) figura el nombre de Rafael; estas producciones no son tomadas en cuenta para el análisis, porque sólo demuestra que el niño no comprendía lo que se le estaba pidiendo, como lo demuestra el desarrollo de toda la entrevista.

a.5) Producción pictográfica con cantidad.

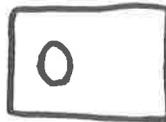
Dos son los criterios para considerar a este tipo

de producción como pictográfica con cantidad: por una parte, se recuperan las propiedades cualitativas del modelo y, por otra, se establece una correspondencia biunívoca de uno a ocho y nueve elementos.

Veamos el siguiente ejemplo:

"¿Ya  
la  
que  
prod

Cinthia Ignacia (6;4). Se le muestra el interior de cada una de las cajas; una vez identificado el contenido de cada una de ellas, se presenta nuevamente la primera (C.1), que contiene una piedra. "¿Qué me dijiste que había aquí? -Una piedra-. Para que nos acordemos qué es lo que hay en esta caja, yo te voy a dar esta hoja (le da una tarjeta) y tú me vas a poner lo que hay (mostrando el interior de C.1). -¿Qué escribo?-. Lo que tú quieras, lo que tú quieras, que me diga que aquí (en la caja) hay una piedra". Su representación gráfica fué así:

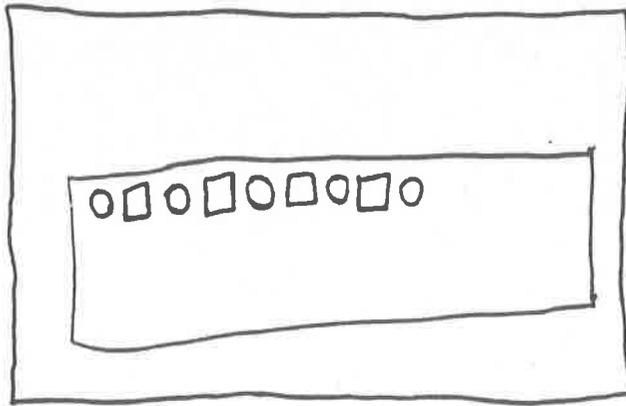


Para

T. 1  
(Caja, una piedra)

"Ahora vamos a sacarla (saca la piedra y la coloca a un lado de la mesa) y vamos a meter la tarjetita (la niña la introduce en la caja). Ahora vamos a hacer lo mismo con esta caja (C.2, que contiene tres piedras)". Su producción es la siguiente:

Para



T. 8

(Cuatro cubos y cinco piedras intercalados)

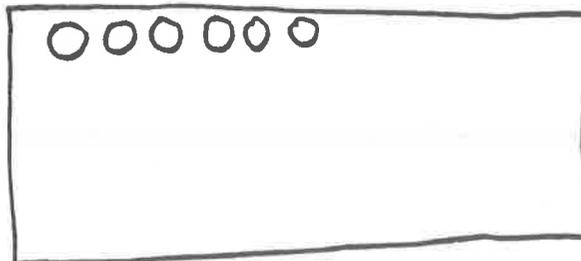
En la situación del payaso, la entrevista se desarrolla de la siguiente manera:

"Ahora, ¿tú sabes qué es eso (señalando el payaso)?  
-Un perro-. Mira, ahí (en la petaca) hay pelotas;  
aviéntaselas al perro para que se las coma. (La niña  
lo hace y logra introducir seis pelotas). ¿Cuántas  
se comió? A ver, sácalas y ponlas aquí (sobre la  
mesa), para ver cuántas se comió!" (El examinador  
las coloca de la siguiente manera:



"Ahora

quiero que me pongas aquí (le da una tarjeta) lo que  
se comió". Su producción fué así:



T. 9

(Payaso, seis pelotas)

En la segunda ocasión no logra introducir ninguna. "¿Cuántas se comió? -Nada-. ¡Ah!, pónle ahí (en una nueva tarjeta) que no se ha comido nada. -¿Pongo letras?-. Lo que tú quieras, que te sirva para que te acuerdes que no se comió nada". He aquí su producción:



T. 10  
(Payaso, ninguna)

"¿Ya? -Sí-. ¿Qué pusiste? -La boca del perro-". En una tercera ocasión, logra introducir tres pelotas. "¿Cuántas se comió el perro? Sácalas para ver cuántas se comió". Se colocan sobre la mesa en la siguiente forma:  . A continuación se presenta su producción:



T. 11  
(Payaso, tres)

En las producciones realizadas por Cinthia se puede observar una correspondencia con seis (T.9), ocho (T.5 y T.6) y nueve (T.8) elementos. En dicha correspon-

encia están presentes las propiedades cualitativas de los objetos. Así por ejemplo, en T.8 se trata de corresponder un círculo con una piedra; un cuadrado para un cubo, etc. Asimismo, en T.6 se observa un intento porque la producción (círculos) sea semejante a las piedras en montón.

### Producciones mixtas

Se considera una producción mixta cuando el sujeto emplea más de un método en la realización de sus representaciones. A diferencia de lo que señala Hughes en el sentido de que el método de producción empleado por los niños es el mismo. Nosotros encontramos a sujetos que emplearon por lo menos dos métodos, aunque uno de ellos es el que predomina en las representaciones. Tal es el caso de Ma. Guadalupe (5;0), que emplea el método pictográfico y un método basado en grafías. También hubo quien utilizó lo pictográfico y los iconos (sujeto Alberto, 5;0). Asimismo, encontramos a Minerva (5;0) quien utiliza el método pictográfico con un método basado en numerales (véase cuadro II).

Nombre	Edad	Correspondencia Biunívoca	Método de Producción	Método de Producción Dominante
Ma. Guadalupe	5;0	Sin cantidad	Pictográfico y Grafías	Grafías
Minerva	5;5	Sin cantidad	Pictográfico y Grafías	Grafías
Sujeto Alberto	5;0	Intermedio I	Pictográfico e Iconos	Pictográfico
Ma. Guadalupe	6;0	Con cantidad	Pictográfico y Numerales	Numerales

Cuadro II. Producciones Mixtas. Los niños utilizan cuando menos dos métodos de producción, siendo uno de ellos el dominante.

En las producciones mixtas siempre estuvo presente el método de producción pictográfico, pero esto no quiere decir que sea el método dominante para todos los casos. Asimismo, se puede observar que la producción mixta remite a distintos niveles en cuanto a correspondencia biunívoca se refiere.

A continuación presentamos las entrevistas realizadas con Mario Alberto y con Minerva; hemos elegido estos casos no sólo para dar ejemplo de la producción mixta, sino porque en ellos se puede constatar que la abstracción de las cualidades está en vías de construcción.

Mario Alberto (5;0). Se le presenta C.1. "¿Sabes qué es esto? -Pelotas-. ¿Pelotas? ¿Dónde están las pelotas, a ver? -Adentro-. Abrela para ver si son pelotas (el niño destapa la caja). ¿Qué son? -Piedras-. ¿Piedras? Bueno... ¿y aquí (se le muestra otra caja)? -Piedras-. ¿Y aquí (se le muestra C.4). ¿Qué tiene? -Nada-. Bueno (se retiran las cajas, exceptuando C.2, que contiene tres piedras). Mira, yo quiero que me pongas aquí (se le da una tarjeta) lo que hay dentro de esta caja. -¿Qué hago?-. Lo que tú quieras (el niño dibuja un rayón, se incorpora dando muestra de haber terminado). ¿Ya? -Asienta con la cabeza-. Yo quiero que me pongas en este papelito (señalando la tarjeta) algo que me diga que aquí (C.2) hay piedras. -No las sé hacer-. Como tú quieras, como tú quieras". El niño dibuja dos círculos. Su producción final es la siguiente:



T. 1  
(Caja, tres piedras)

"¿Ya? Ahora, vamos a sacar éstas (las piedras, que se colocan a un lado, sobre la mesa), vamos a meter la tarjeta aquí (dentro de C.2, que se retira de la mesa) y vamos a hacer lo mismo con esta caja (se le presenta C.1, que contiene una piedra y se le da una nueva tarjeta)". La producción del niño es la siguiente:



T. 2  
(Caja, una piedra)

Terminada su producción, la tarjeta se introduce en C.1, se tapa la caja y se retira de la mesa; la piedra se coloca junto a las otras. Asimismo, se le muestra C.3, que contiene cuatro piedras, al mismo tiempo que se le da una nueva tarjeta. "Ahora con ésta (C.3). -¿Cuántas?-. Las que tú veas". El niño realiza lo siguiente:

000

T. 3  
(Caja, cuatro piedras)

"¿Ya? -El niño asienta con la cabeza-. (El experimentador saca las piedras y las coloca junto a las otras; se introduce la tarjeta -T.3- en C.3; finalmente, se retira ésta). Ahora (se le da otra tarjeta), yo quiero que me hagas lo que hay aquí dentro (C.4, caja vacía). -¿Lo pinto?-. Lo que tú quieras. -Este me parece mucho una pintura-. ¿Sí? -Sí-". He aquí su producción:



T. 4  
(Caja vacía)

El examinador introduce la tarjeta (T.4) en C.4; la retira para quedar sobre la mesa sólo las ocho piedras, con las que se forma una hilera de manera horizontal. "Mira, quiero que me pongas aquí (se le da una tarjeta) las piedras que hay acá (señalando el modelo formado con las ocho piedras). -¿Las bolitas?-

Como tú quieras". Su producción es la siguiente:



T. 5  
(Ocho piedras, horizontal)

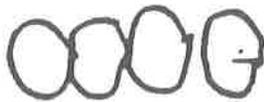
"¿Ya? -El niño asienta con la cabeza-. (Se retira la tarjeta). Bueno, ahora (se le da otra tarjeta) quiero que me lo hagas, ahí (las piedras se colocan en montón). -¿Todas?-. Sí, todas". He aquí su producción:



T. 6  
(Ocho piedras en montón)

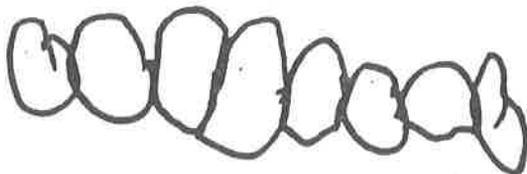
"Ahora éstas (las piedras) las vamos a poner aquí (a un lado, sobre la mesa) ¿Tú sabes qué es esto (se le muestra un cubo)? -Eh... un dado-. Un dado; mira, quiero que me pongas ahí (se le da una tarjeta) los dados que tengo aquí (el examinador forma, con cuatro cubos, una hilera horizontal). -¿Cómo?-. Como tú quieras". El niño realiza su producción; mientras lo hace, enumera verbalmente (uno, dos, etc.) cada

uno de sus dibujos. He aquí su producción:



T. 7  
(Cuatro cubos, horizontal)

Se retira la tarjeta y se le da otra. "Ahora mira..." (el examinador coloca los cuatro cubos en forma vertical y, sin que medie consigna, el niño inicia su producción:



T. 8  
(Cuatro cubos, vertical)

"¿Ya? Ahora mira (se le da otra tarjeta), fíjate lo que voy a hacer (coloca los cubos nuevamente en hilera, de forma horizontal)". La producción gráfica es la siguiente:



T. 9  
(Cuatro cubos, horizontal)

"¿Ya? -El niño afirma con la cabeza-. (Se retira la tarjeta). Ahora, fíjate lo que voy a hacer, voy a poner una piedra aquí y un dado aquí (el experimentador forma una hilera horizontal, intercalando dados y piedras, dando un total de nueve elementos). -Las piedritas son fácil de cargar, pero las piedrotas grandototas no-. ¿Las grandototas no? ¿Por qué? -¡Porque pesan!-. Ah, bueno". Se le da una tarjeta y empieza su producción:



T. 10  
(Cuatro cubos y cinco piedras intercalados)

Terminada su producción, se retira la tarjeta y se colocan cubos y piedras a un lado de la mesa; posteriormente el examinador coloca las cajas destapadas en hilera, de forma horizontal y enfrente de ellas coloca las respectivas tarjetas. "Ahora, vamos a meter en las cajas lo que había. ¿Aquí (señalando T.4) cuántas había? -Duda al responder-. A ver, ¿aquí (T.1) cuántas había? -Este... dos-. ¿Dos? -Sí-. ¿Y aquí (T.4), qué dice, cuántas había? -Cuatro-. ¿Y aquí (T.3)? -Tres-. ¿Y aquí (T.2)? -Una-. ¿Y aquí (T.1)? -Dos-. A ver, echa las que dice la tarjeta aquí (señalando las cajas). -Mario Alberto introduce cuatro piedras en C.4, en C.3 introduce tres piedras y una en C.1. Entonces, se da cuenta que ya no tiene piedras para C.2. -Me faltó-. ¿Y qué pasó? ¿Y en dónde

quedaron las otras? (Observa el interior de las cajas donde había introducido las piedras). -Aquí (C.4), ¿hay más?-. Sí, pero tú dijiste que ahí había cuatro. -Y aquí (C.3) hay tres (murmura para sí y después observa su producción gráfica -T.3-), uno, dos, tres- (Mira de derecha a izquierda, sin dar crédito de las piedras que le "faltan"). ¿Aquí (T.4) cuántas había? -Cuatro-. ¿Y aquí (T.3)? -Tres-. ¿Y aquí (T.2)? -Una-. ¿Y acá (T.2)? -Dos-. Entonces, ¿qué pasó? (El niño encoge los hombros). -No sé-. Bueno". El experimentador, con la ayuda del niño, introduce las tarjetas en sus respectivas cajas, mismas que se tapan y se retiran de la mesa. Se pasa a la siguiente situación.

"¿Tú sabes qué es eso (señalando al payaso) que está ahí en la esquina? -Un payaso, con su boca-. ¿Un payaso con su boca? Ahí en esa petaquita hay pelotas; ¿quieres aventar una para ver si se la come el payaso? -Sí-. (El niño lo hace; sin embargo, no logra introducir ninguna pelota). ¿Cuántas se comió el payaso? -Ninguna-. ¿Ninguna? A ver, pónle aquí (se le da una tarjeta) que no se comió ninguna. -¿Cero?-. Sí, si quieres". He aquí su producción:

000

T. 11  
(Payaso, ninguna)

Mientras realiza su producción, Mario Alberto murmura lo siguiente: "ce... ro. "¿Ahí qué dice? ¿Que no se comió nada? -¡Nada!-. A ver, vamos a ver otra vez, pero ahora más cerca. (En esta segunda ocasión, el niño logra introducir tres pelotas). ¿Cuántas se comió el payaso? -Una, dos, tres... tres-. A ver, pónle aquí (se le da otra tarjeta). -¿Cero?- No, las que se comió. -¡Ahí!-". Su producción es la que sigue:



T. 12  
(Payaso, tres pelotas)

"-¿Otra (refiriéndose a aventar nuevamente las pelotas)?- Sí, pero sácale todas las pelotas que se comió. (El niño lo hace y coloca las pelotas en la maleta. En la tercera ocasión, logra introducir cinco pelotas). ¿Cuántas se comió el payaso? -Cinco-. A ver... (Se le da una tarjeta y, sin que medie consigna, empieza su producción). -Voy a hacer cinco, ¿eh?-. Su producción es la que sigue:



T. 13  
(Payaso, cinco pelotas)

Mientras realiza su producción, murmura para sí: uno, dos, tres, cuatro y cinco. "¿Cinco? ¿Esos son los que se comió el payaso? -Sí-. Buenc. (En ese momento, el examinador le presenta T.12). A ver, ¿aquí cuántas se comió? -Tres-. ¿Y aquí (T.11)? -Cero-. ¿Y aquí (T.13)? -Cinco-. Bueno, vamos a ver otra vez, saca todas las pelotas (el niño lo hace y las coloca en la petaca). Ahora aviéntaselas para ver cuántas se come. (Las lanza y logra introducir tres pelotas). ¿Cuántas se comió? -Tres-". El niño realiza lo siguiente:

C//

T. 14  
(Payaso, tres pelotas)

"¿Aquí (T.14) cuántas se comió? -Una, dos, tres (señalando cada una de las figuras que aparecen en la tarjeta)-. ¿Y aquí (T.11)? -Cero-. ¿Y aquí (T.12)? -Tres-. ¿Y aquí (T.13)? -Cinco-".

Se da por terminada la entrevista.

Minerva (6;0). Se le muestra el interior de las cajas; sucesivamente se le presentan la primera, segunda, tercera y cuarta caja, que contienen una, tres, cuatro y ninguna piedra, respectivamente. Identificado el contenido de cada caja, se le presenta nuevamente

la primera. "Ahora, quiero que me digas (le da una tarjeta) lo que hay en esta caja. -Una-. Pónle". Su representación gráfica fué así:

1

T. 1  
(Caja, una piedra)

"Ahora vamos a sacar ésta (la piedra, que coloca a un lado de la mesa) y la tarjetita la metemos aquí (en C.1) y vamos a hacer lo mismo con esta caja (le muestra el contenido de C.2 y le da otra tarjeta)". Su producción es la siguiente:

2

T. 2  
(Caja, tres piedras)

Se sacan las piedras y se colocan sobre la mesa, junto a la otra, en tanto que T.2 es introducida en la caja. Se le muestra el interior de C.3 y se le da una nueva tarjeta. "Vamos a hacer lo mismo... -Cuatro-". Su producción es la que sigue:

h

T. 3  
(Caja, cuatro piedras)

Terminada su producción, se procede a sacar las piedras e introducir la tarjeta en la caja. "Y ahora, vamos a hacer lo mismo con esta caja (le muestra el interior de C.4 y le da otra tarjeta)". Su producción para la caja vacía fué la siguiente:

□

T. 4  
(Caja vacía)

"¿Aquí (señalando T.4) qué pusiste? -Nada-. Vamos a poner aquí las cajas (se retiran de la mesa). Ahora, aquí tenemos las piedritas que sacamos de las cajas (el examinador coloca las ocho piedras en hilera de forma horizontal); quiero que me pongas aquí (le da una tarjeta) las piedritas. -Inicialmente, Minerva dibuja cinco círculos-. ¿Son todas? -Agrega tres círculos más-". Su producción final es la siguiente:

00000000

T. 5  
(Ocho piedras, horizontal)

Terminada su producción, se retira la tarjeta y se le da otra. Mientras tanto, las ocho piedras son amontonadas. "Ahora, con éstas". Su producción fué así:

00000000

T. 6  
(Ocho piedras amontonadas)

Se retiran los materiales y se le muestran cuatro cubos. "¿Tú sabes qué es esto? -Dados-. Dados; ahora quiero que me los pongas (el examinador coloca los cubos en hilera de forma horizontal y le da una nueva tarjeta)". Su producción fué así:

□□□□

T. 7  
(Cuatro cubos, horizontal)

"¿Ya? -Asienta con la cabeza-. Fíjate que un niño me había hecho esto (le muestra T.C.7, que contiene el numeral cuatro). ¿Cuál es mejor: éste (T.C.7) o éste (T.7)?"

□□□□

4

T.7

T.C.7

"-Este (señala T.C.7)-. ¿Por qué? -Porque está más bien-. ¿Y el tuyo? -También-. ¿También está bien? -Afirma con la cabeza-. Y otro niño me hizo esto (le muestra T.C.6, que contiene cuatro numerales: 1 2 3 4). ¿Cuál de los tres (señalando las tarjetas) está mejor?"

1 2 3 4

□□□□

4

T.C.6

T.7

T.C.7

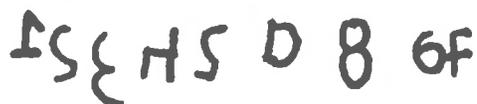
"-Este (señala T.C.7)-. ¿Y éste (T.C.6) no? -Asienta con la cabeza-. ¿Y el tuyo no? -También-. ¿Y cuál es el mejor, el mejor? -Este (T.C.6)-. ¿Por qué? -Porque tiene todos los números-. ¿Y ese (T.C.7)? -Niega con la cabeza-. ¿Y el tuyo (T.7) no está bien? -No-. Si hace rato me dijiste que estaba bien. -Duda-. ¿Cuál es el mejorcito, el mejorcito de todos? -Señala T.C.6-. ¿Este?...". Se retiran las tarjetas

y los cubos se colocan en hilera de forma vertical.  
Su producción fué la siguiente:



T. 8  
(Cuatro cubos, vertical)

"Ahora con éstos (se colocan cuatro cubos y cinco piedras intercalados, en hilera de forma horizontal)".  
Su producción fué así:



T. 9  
(Cuatro cubos y cinco piedras intercalados)

Piedras y cubos se amontonan, a un lado de la mesa y se retira la tarjeta. "Te acuerdas que hicimos aquí (se sacan las cajas y se ponen sobre la mesa) unas tarjetitas, ¿sí? Bueno, las vamos a sacar y las vamos a poner aquí (se colocan frente a la caja respectiva). Hay que meter las piedras en cada caja; cada más fíjate (señalando las tarjetas) lo que tú hiciste para que vaya cada piedra en cada caja. -  
-La niña introduce una piedra en C.1, tres en C.2,

cuatro en C.3 y ninguna en C.4-". Se retiran los materiales de la mesa y se da por terminada la situación.

"¿Tú sabes qué es eso que está allá al fondo (señalando al payaso)? ¿Qué es? -Un dibujo-. ¿Y a qué se parece ese dibujo? -A un juguete-. A un juguete; mira ahí (señalando la petaca) hay unas pelotas, ¿quieres sacarlas por favor y aventárselas para ver si se las come? -La niña lo hace, pero no logra introducir ninguna-. ¿Cuántas se ha comido? -Ninguna-. ¡Ah!, pues ponle aquí (le da una tarjeta) que no se ha comido ninguna, para que nos acordemos, porque ahorita sí va a comer". Su representación gráfica fué como sigue:



T. 10  
(Payaso, ninguna)

"¿Ya? -Sí-. ¿Aquí qué pusiste? -Ninguna-. ¿Ninguna? ¿Qué no se comió ninguna? -Sí-. Vamos a ver, otra vez, pero de más cerca, para que ahora sí se coma. -La niña logra introducir tres pelotas-". Su producción fué así:



T. 11  
(Payaso, tres)

En una tercera ocasión, Minerva logra introducir cuatro pelotas. Su producción es la siguiente:

π

T. 12  
(Payaso, cuatro pelotas)

En la primera y segunda situaciones de la entrevista realizada con Mario Alberto, priman las propiedades cualitativas, en tanto que en la tercera situación (payaso "traga-bolas"), dichas propiedades son soslayadas por el empleo de icónos. Así, las producciones gráficas (T.12, T.13 y T.14) no se parecen en nada a las pelotas que se comió el payaso sino es tan sólo en su carácter cuantitativo. Sin embargo, si se toman en conjunto las producciones realizadas por Mario, se puede observar un tipo de producción pictográfico intermedio I, en el sentido de como lo hemos definido anteriormente.

Por su parte, Minerva utiliza numerales pero la forma en como los emplea adquieren un estilo particular: los dígitos graficados no son los propiamente convencionales, es decir, a excepción de T.3 y T.12 (que refieren a cuatro elementos) las demás producciones que emplean numerales están en "escritura de espejo", en el sentido de que sólo a través del reflejo de un espejo se puede observar la representación convencional.

Asimismo, Minerva señala que T.C.6 (cuatro numerales del uno al cuatro) es el mejor para representar los cuatro cubos, "porque tiene todos los números". Así parece razonar sobre una correspondencia (cada numeral para cada cubo); esta misma preocupación se observa en T.9 (nueve "numerales" para cuatro cubos y cinco piedras intercalados). Se trata de una correspondencia biunívoca cuantificada que no toma en cuenta la inclusión. Sin embargo, en otras producciones (T.2, T.3, T.11 y T.12) sólo grafica un numeral para representar varios elementos, tomando así el carácter inclusivo del número.

Paralelamente a las producciones con numerales, Minerva emplea un método de producción pictográfico con cantidad (T.5, T.6, T.7 y T.8).

Abstraer las cualidades significa dejar de lado las propiedades cualitativas de los objetos y recuperar, desde ahí, las propiedades cuantitativas. Esto parece ser evidente sólo en la tercera situación con Mario Alberto. Mientras que para Minerva dicha abstracción está más acentuada.

### C) Producciones estereotipadas

Las producciones de este tipo se caracterizan por una persistencia en la utilización de las marcas gráficas. Los niños emplean un método rígido que con frecuencia olvida el modelo presentado para centrarse sobre su actividad en la producción realizada.

Las producciones estereotipadas se encuentran estrechamente relacionadas con una ausencia de la relación biunívoca

ca.

A continuación presentamos un ejemplo de este tipo de producción:

Cristina (5;7). Se le presenta C.1, que contiene una piedra. "Cristina, ¿qué es esto? -Una caja-. La vamos a destapar para que veas qué hay dentro de la caja (el examinador la destapa). -Una piedra-. ¿Y aquí qué hay (C.2, con tres piedras)? ¿Quieres destaparla, por favor, para que veas qué es lo que hay? (La niña lo hace). -Son tres piedras-. ¿Y aquí (mostrando el interior de C.3, que contiene cuatro piedras)? -Cuatro-. ¿Y aquí qué hay (mostrando C.4, que se encuentra vacía)? -Nada-. ¿Aquí qué me dijiste que había (le muestra nuevamente C.1)? -La niña no responde-. ¿No te acuerdas? -Niega con la cabeza-. Bueno mira, la voy a abrir para que veas qué es lo que hay, pero para que te acuerdes qué es lo que hay, tienes que poner algo aquí (le da una tarjeta y un plumón) que nos diga qué es lo que hay aquí adentro". Su producción fué así:

T. 1  
(Caja, una piedra)

"¿Ya? -Asienta-. Entonces, vamos a sacar la piedra y vamos a meter la tarjetita, ¿sí?... Ahora vamos a hacer lo mismo con esta caja (le muestra el interior

de C.2); te voy a dar ésta (le da otra tarjeta ".  
Su producción es similar a la anterior:

T. 2  
(Caja, tres piedras)

"¿Ya? ¿Eso nos sirve para que nos acordemos que hay esto (las piedras) en esta caja? -Afirma con la cabeza-. ¿Sí? Bueno. Ahora con esta otra caja (se vierte el contenido de C.3 y las cuatro piedras quedan a la vista de la niña. Se le da otra tarjeta)". Su producción es similar a las anteriores:

T. 3  
(Caja, cuatro piedras)

"¿Igual?... Igual... bueno (se retira la tarjeta y se le da otra; las piedras son colocadas sobre la mesa, junto a las otras de las cajas anteriores). Ahora con ésta (le muestra el interior de C.4, que está vacía)". Su producción es la siguiente:

T. 4  
(Caja vacía)

Para ocho piedras alineadas en forma horizontal, Cristina realiza:

—

T. 5  
(Ocho piedras, horizontal)

"¿Todas?... ¿Son todas? — -Sí-. ¿Ahí te dice que son todas? — -Afirma con la cabeza-. ¿Cómo sabemos que ahí dice que son todas? — -No contesta-. ¿Cómo sabemos? Si un niño viniera y viera esto (T.5), ¿sabría que son todas estas piedras? — -Afirma con la cabeza-. ¿Sí? Bueno, a ver, ahora éstas las vamos a poner así (amontona las piedras), te voy a dar otra tarjeta (se le da y le retira T.5); quiero que me hagas todas esas piedras". Su producción fué así:

—

T. 6  
(Ocho piedras amontonadas)

Se retiran las piedras y la tarjeta. "Ahora mira, ¿tú sabes qué es esto (le muestra un cubo)? — -Niega con la cabeza-. A ver, agárralo (la niña lo hace). ¿Qué parece? — -Un triángulo-. ¿Un triángulo?... Mira, aquí tenemos varios triángulos (el examinador coloca

los cuatro cubos alineados en forma horizontal). Ahora yo quiero que hagas algo (le da una tarjeta) que me diga que aquí hay triángulos". He aquí su producción:

—

T. 7  
(Cuatro cubos, horizontal)

"¿Ahí (T.7) hay triángulos? ¿Y aquí (T.5) qué hay? ¿También triángulos? -Niega y luego afirma con la cabeza-. ¿Y cómo sabes que ahí (T.5) hay triángulos también? -No contesta-. A ver, dime... Mira, si yo pongo ésto así (coloca los cubos en forma vertical y se retiran las tarjetas). Ahora pónme en la tarjeta (le da otra) lo que hay acá (señalando los cubos)". Su producción es similar a las anteriores:

—

T. 8  
(Cuatro cubos, vertical)

"¿Ya?... ¡igual!... bueno. Fíjate que un niño que vino hace rato me hizo esto (le muestra T.C.1, que contiene cuatro figuras cuadradas); ¿está bien o está mal?"



T.8

T.C.1

"-Bien-. ¿Y el tuyo? -Mal-. ¿Por qué, si tú me dijiste hace rato que decía triángulos ahí? -No contesta-. De éste (T.C.1) y éste (T.8), ¿cuál es mejor? -Este (señala T.C.1)-. ¿Y el tuyo? -Afirma con la cabeza-. Otro niño que vino hizo esto (le muestra T.C.3, que contiene cuatro rayas verticales), ¿cuál está bien?"



T.8

T.C.3

T.C.1

"-Este (señala T.C.3)-. ¿Y éste (T.C.1), no? -Afirma con la cabeza-. De éste (T.C.1) y éste (T.C.3), ¿cuál es el mejor? -Este (señala T.C.3)-. Entonces vamos a poner este aquí (retira T.C.1). ¿Y de éstos (T.8 y T.C.3)? -Señala T.C.3-. ¿Este? ¿Por qué? -Porque son puras rayitas-. Pero aquí (T.8) también hay una rayita. -No contesta-. Este (T.8), ¿cuántas rayitas tiene? -Una-. ¿Y ésta (T.C.3)? -Cuatro-. ¿Y cuántos triángulos son? -Cuatro-. Entonces, ¿cuál de los

dos es mejor? -Señala T.C.3-. ¿Ese? -Sí-. Bueno. Ahora mira (retira las tarjetas y los cubos son colocados en hilera de forma horizontal), quiero que me hagas (le da una tarjeta) los cuadritos que están ahí (señalando el modelo). -La niña realiza una raya-. ¿Ya? -Sí-. ¿Cuántas rayitas son? -Una-. ¿Y cuántos cuadritos son? -Cuatro-. Entonces, ¿qué le falta?". La niña se dispone a completar su producción, que finalmente queda:



T. 9  
(Cuatro cubos, horizontal)

"Ahora, yo voy a hacer esto (coloca cinco piedras y cuatro cubos intercalados de forma horizontal). Ahora quiero que me hagas aquí en la tarjeta (se la da) todos éstos". Su producción fué así:



T. 10  
(Cuatro cubos y cinco piedras, intercalados)

Se retiran los materiales de la mesa y se continúa con la situación del payaso "traga-bolas". "¿Tú sabes

qué es eso que está ahí en la esquina (señalando al payaso)? -Un payaso-. Un payaso que come pelotas. Mira, ahí en la petaca hay unas pelotas; ¿se las quieres aventar, para ver cuántas se come? Aviéntaselas, por favor (la niña lo hace, pero no logra introducir ninguna). ¿Cuántas se comió? -Nada-. ¿Nada? A ver, quiero que me pongas aquí (le da una tarjeta) que el payaso se comió nada". He aquí su producción:

T. 11

(Payaso, ninguna)

En una segunda ocasión, logra introducir dos pelotas. "¿Cuántas se comió? -Dos-. Pon ahí (le da otra tarjeta) que se comió dos, dos pelotas". Su producción fue así:

T. 12

(Payaso, dos pelotas)

En una tercera ocasión, logra introducir cuatro pelotas. Su producción es la que a continuación se presenta:

T. 13

(Payaso, cuatro pelotas)

Ahora vamos a ver: ¿aquí (T.11) cuántas se comió?  
-Dos... nada-. ¿Nada? ¿Y aquí (T.12)? -Cuatro-.  
¿Y aquí (T.13)? -Una-. ¿Una? Pero si son iguales,  
mira (señalando las tres tarjetas). ¿Cómo sabes tú  
que aquí (T.11) se comió... ¿cuántas me dijiste que  
se comió? -Dos-. ¿Cómo sabes que aquí (T.11) se  
comió dos y aquí (T.12) se comió cuatro, si éste y  
éste están igual? ¿Cómo sabes? -No contesta-. ¿Y  
aquí (T.13) cuántas se comió? -Nada-. Si aquí (T.13)  
no se comió nada y aquí (T.11) se comió dos y acá  
(T.12) se comió cuatro, ¿cómo es que lo sabes si son  
iguales? -Porque mi mamá ya me enseñó a contar-".

Se da por terminada la entrevista.

Cristina utiliza las mismas marcas para graficar distintas cantidades de elementos y, no obstante que acepta T.C.1 y T.C.3, reincide en el mismo tipo de producciones.

Las producciones estereotipadas son, desde un punto de vista genético, las menos evolucionadas. Al olvidar el modelo presentado, se olvidan también propiedades cualitativas y, más aún, cuantitativas.

Porcentajes de respuestas encontradas

Con respecto al tipo de producción que hemos presentado, se puede decir que el porcentaje más alto (67%) corresponde a producciones pictográficas, en tanto que el 22% corresponde a producciones mixtas y el 11% a producciones estereotipadas (véase cuadro III y las gráficas correspondientes). Lo que indican estos datos es que, en los 18 casos estudiados, existe un alto porcentaje de niños preocupados por las características cualitativas en el momento de la representación gráfica. Dicho porcentaje se ve incrementado, aún más (en un 89%) por la producción mixta, dado que en este tipo de producción también lo pictográfico está presente.

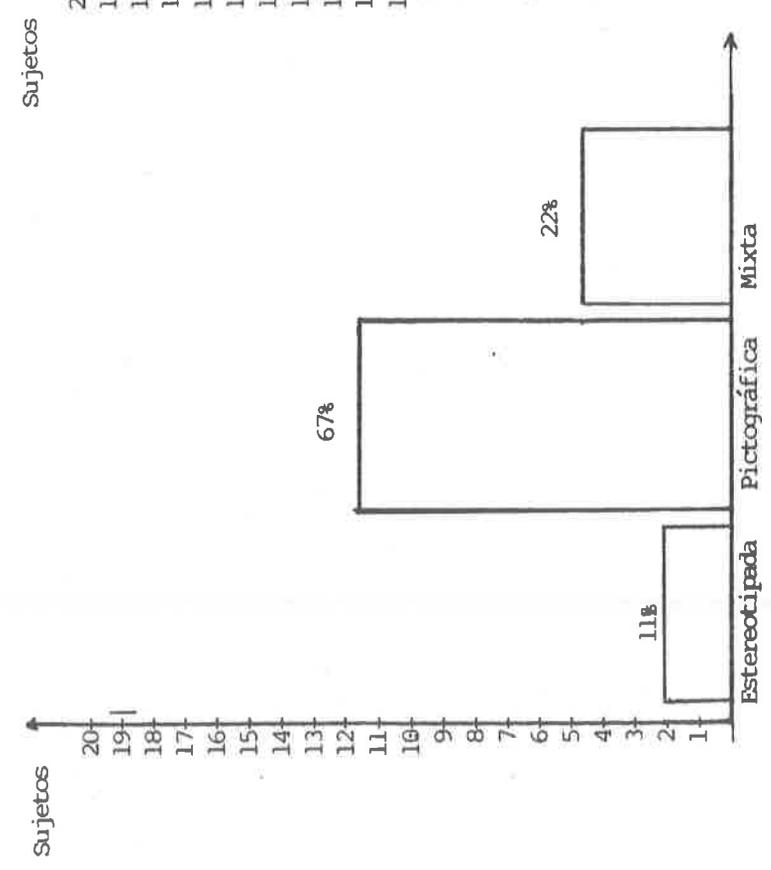
Tipo de Producción		Correspondencia biunívoca			%
		Ausencia	Cualificada	Cuantificada	
Estereotipada	Sin cantidad	2			11%
Pictográfica	Sin cantidad	1			
	Intermedio I	5			
	Poca cantidad		3		67%
	Intermedio II		2		
	Con cantidad		1		
Mixta:					22%
Pictográfica y Gráficas	Sin cantidad	2			
Pictográfica e Icónico	Intermedio I	1			
Pictográfica y Numerales	Con cantidad			1	
N = 18		(11) 61%	(6) 33%	(1) 6%	100%

Cuadro III. Tipo de producción y correspondencia biunívoca. En este cuadro se indica el tipo de producción (estereotipada, pictográfica y mixta) y su relación con la correspondencia biunívoca (ausente, cualificada y cuantificada).

En cuanto a la correspondencia biunívoca encontramos que el 61% de los niños no la admite (de los cuales, el 22% corresponde a los niños de cuatro años y el 39% a los de cinco); otro 33% establece una correspondencia cualificada (11% son niños de cuatro años, 6% son de cinco y el 17% tienen seis años) y sólo el 6% admite una correspondencia cuantificada (en una niña de seis años. Véase cuadro IV).

Correspondencia Biunívoca		E D A D			%
		Cuatro Años	Cinco Años	Seis Años	
Ausencia	Sin Cantidad	1	4		61
	Intermedio I	3	3		
Cualificada	Poca Cantidad	2		1	33
	Intermedio II		1	1	
	Con Cantidad			1	
Quantificada	Con Cantidad			1	6
T O T A L		6	8	4	100

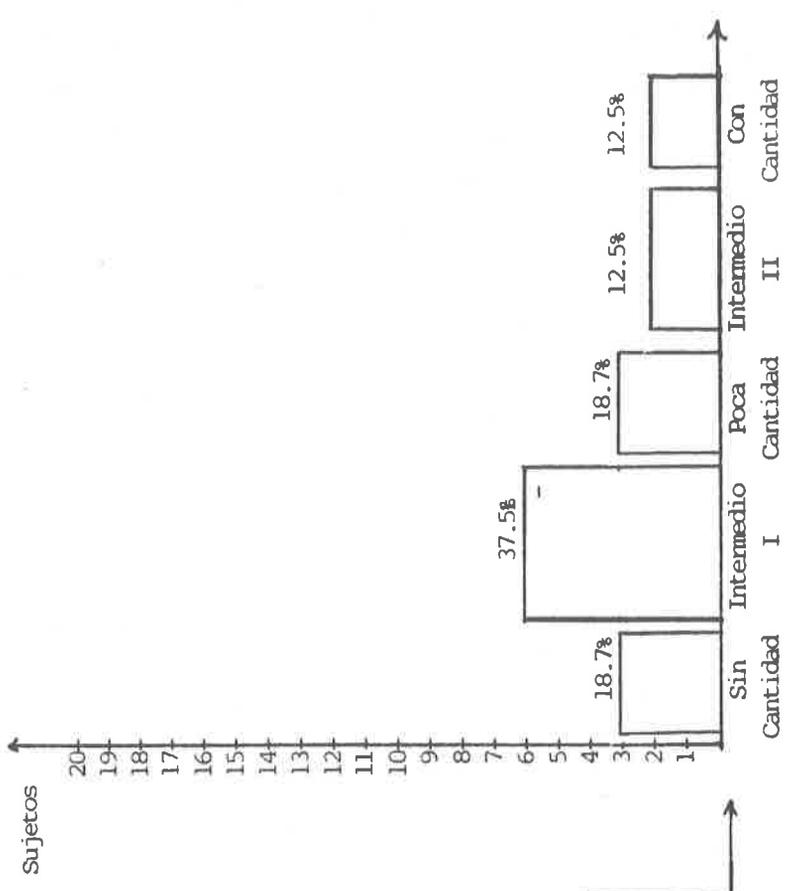
Cuadro IV. Correspondencia biunívoca, según la edad.



n = 18

Tipo de Producción

(\*) Se incluye la producción mixta.

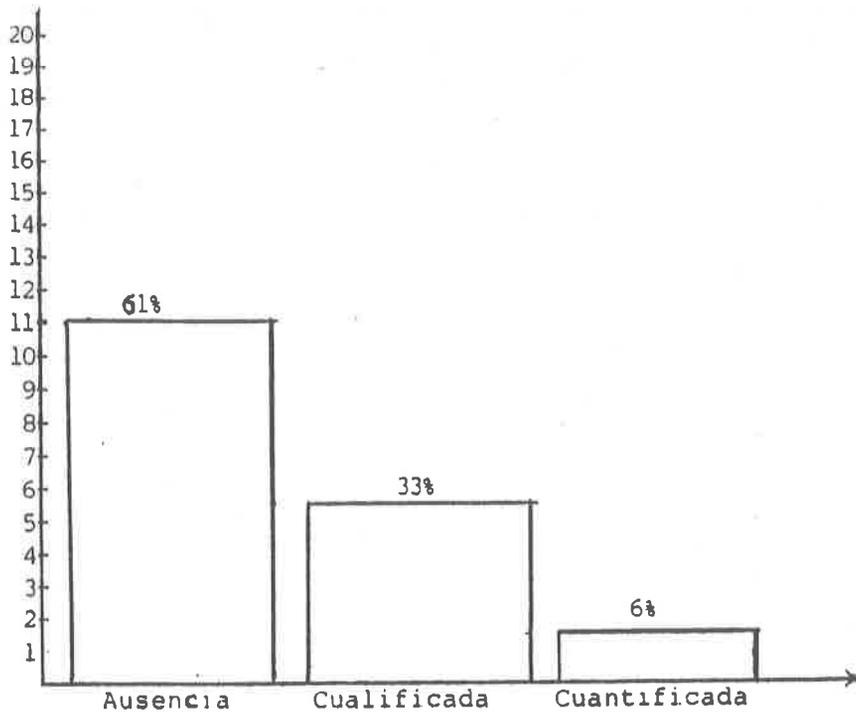


n = 16

Producción Pictográfica (\*)

Distribución por tipos de producción de representaciones gráficas.

Sujetos



Correspondencia biunívoca, según los tipos de producción encontrados.

Un porcentaje notoriamente mayor de niños no apela a la correspondencia biunívoca en el momento de la representación gráfica.

Con respecto a los datos que hemos presentado, se puede señalar que la ausencia de correspondencia biunívoca (en el nivel de la representación gráfica de las cantidades) se presenta con más frecuencia en niños de cuatro y cinco años de edad, mientras que la correspondencia cualificada y cuantificada aparece en niños de seis años.

## II. Interpretación de Producciones Gráficas

Hemos indicado anteriormente(\*) que la interpretación supone una función mnémica (evocación), en la cual el niño tiene que ser capaz de recuperar la cantidad de elementos que, en una situación anterior, le presentamos para su producción gráfica. Desde este punto de vista, para realizar el análisis de la interpretación, tomamos en cuenta tres aspectos y sus posibles relaciones:

- la cantidad de elementos presentados y que sirve como modelo (M) para la producción gráfica;
- los significantes gráficos (S.G.) producidos por el propio niño; y
- el significado (s) que el niño atribuye a sus producciones gráficas. El significado es inferido a través del contenido de la conducta, es decir, a través del hecho de introducir las piedras que van en cada caja, o bien, a través de poner sobre la mesa las pelotas que se "comió" el payaso.

Dicho lo anterior, se agruparon los tipos de interpretación en los siguientes apartados:

### a) $s \leftrightarrow S.G. \leftrightarrow M$

En este tipo de interpretación, el niño no se preocupa por tomar en cuenta sus significantes gráficos y, por añadidura, no remiten a la situación anterior de producción, por lo que no recuperan la cantidad de elementos presentados en el modelo.

---

(\*) Véase el punto 4: Correspondencia biunívoca y representación gráfica.

Al interpretar, los niños lo hacen a través de su propia acción.

b)  $s \longrightarrow S.G. \dashrightarrow M$

El sujeto interpreta según sus significantes gráficos; sin embargo, dicha interpretación se encuentra desconectada de la situación anterior de producción. Al interpretar, el niño parece razonar en torno a una situación totalmente nueva, ya que se encuentra desvinculada de la situación de producción.

c)  $s \longrightarrow S.G. \longrightarrow M$

El sujeto interpreta según los significantes gráficos producidos por él; a través de ellos es capaz de recuperar la cantidad de elementos que en situaciones anteriores le hemos presentado.

Las relaciones encontradas en estos tipos de interpretación ha dado lugar a una subclasificación del tipo b, representadas en el cuadro V, como b.1 y b.2.

Tipo de interpretación		Casos	%
a	$s \dashrightarrow S.G. \dashrightarrow M$	3	17
b.1	$s \dashrightarrow S.G. \dashrightarrow M$	7	39
	$s \longrightarrow S.G. \dashrightarrow M$		
b.2	$s \longrightarrow S.G. \dashrightarrow M$	4	22
	$s \longrightarrow S.G. \longrightarrow M$		
c	$s \longrightarrow S.G. \longrightarrow M$	4	22

Cuadro V. Tipo de Interpretación

A continuación presentamos un ejemplo de cada caso. Para ello, hemos decidido presentar previamente la producción realizada, así como la cantidad a la que se refiere:

a) s  $\leftrightarrow$  S.G.  $\leftrightarrow$  M

El sujeto interpreta a partir de su propia acción. Tal es el caso de Cristina (5;7), a quien ya hemos presentado a propósito de la producción estereotipada:

CAJAS	CANTIDAD	TARJETA	PRODUCCION
C.1	Una piedra	T.1	-
C.2	Tres piedras	T.2	-
C.3	Cuatro piedras	T.3	-
C.4	Caja vacía	T.4	-

Se colocan las cuatro cajas destapadas y frente a ellas sus respectivas tarjetas. "¿Aquí cuántas piedras había (señalando T.3)? -Una-. ¿Y aquí (T.2)? -Cuatro-. ¿Cuatro? ¿Esto (T.2) te sirve para saber que hay cuatro?" Afirma con la cabeza. "¿Sí?... Bueno, a ver, vamos a ver... Estas son todas las piedras que sacamos de las cajas (le acerca las ocho piedras). Ahora hay que meterlas en donde iban, pero fíjate bien en lo que hiciste (señalando cada una de sus producciones gráficas) para meterlas en donde iban". Cristina introduce tres piedras en C.1, una piedra en C.2, tres en C.3 y una piedra en C.4. "¿Ahí iban esas piedras?" Afirma.

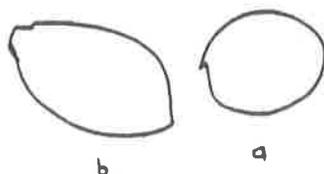
b.1) s  $\dashrightarrow$  S.G.  $\dashrightarrow$  M  
 s  $\rightarrow$  S.G.  $\dashrightarrow$  M

El sujeto interpreta a través de sus significantes gráficos. Considera a la situación de interpretación como una situación totalmente nueva, que no toma en cuenta la situación de producción (M). También es común que el sujeto interprete a través de su propia acción. Tal es el caso de Salvador (4;8):

CAJAS	CANTIDAD	TARJETA	PRODUCCION
C.1	Una piedra	T.1	
C.2	Tres piedras	T.2	
C.3	Cuatro piedras	T.3	
C.4	Caja vacía	T.4	

Se le muestran las cajas destapadas y enfrente de cada una de ellas se colocan las tarjetas que contenían, según la primera situación. "Ahora (se le acercan las ocho piedras y los cuatro cubos) yo quiero que metas lo que había en cada caja. -¿Estos (cubos) también?-. Lo que había en cada caja. Ve aquí (señala las producciones gráficas) lo que había en cada caja. ¿Te acuerdas que pusiste esto que está aquí? -Tengo más de éstos

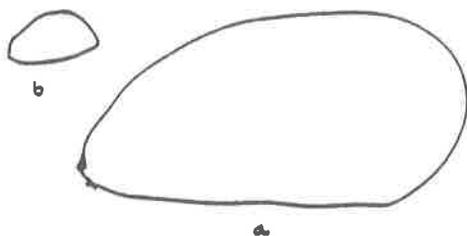
(piedras) que éstos (cubos)-. Lo que tú creas.  
 -Yo quiero de piedras-. Bueno, nada más de piedras".  
 Introduce inicialmente una piedra en cada caja,  
 sin tomar en cuenta sus producciones gráficas;  
 posteriormente, introduce de nueva cuenta otra  
 piedra en cada una de ellas. Así, cada caja queda  
 con dos piedras. "¿Aquí cuántas hay (el examinador  
 señala T.1)? -Una, y aquí (T.2) hay dos y una  
 (T.3) y una (T.4)-. ¿Y aquí (T.1) es lo mismo  
 que hay acá adentro (C.1)? (El examinador inclina  
 la caja para que el niño pueda observar bien).  
 A ver, véle; ¿es lo mismo? -Le pongo otra bolita  
 (lo hace)-. Pero, ¿por qué lo hiciste? -Porque  
 son dos, mira (saca las piedras y se las enseña  
 al experimentador), son dos-. ¡Ah, bueno!". El niño  
 regresa las piedras a la caja. Así, la T.1 queda  
 finalmente como sigue:



T.1  
 (Caja, una piedra)

"¿Y aquí (se le muestra el contenido de C.2)?"  
 El niño "cuenta" sus dibujos en la tarjeta. "¿Está  
 bien acá (T.2) y acá (C.2)? ¿Sí?" El niño asiente.  
 "¿Y acá (se le muestra C.3)?" El niño empieza  
 a relacionar sus dibujos con las piedras. "-Este  
 es éste, éste es éste-" pero se da cuenta que  
 le "sobra" una figura. "¿Y la otra?" El niño  
 duda un poco y toma un cubo, preguntando si puede  
 utilizarlo. "Si tú quieres". Introduce el cubo

en la caja. "¿Sí? ¿Así ya ésta bien...? Bueno. ¿Y aquí (le muestra C.4 y T.4)?" Salvador se da cuenta que no coinciden las dos piedras de C.4 con una sola figura de T.4. "-¿Le hago otra bolita?-. Si tú quieres". Se la hace; así, T.4 queda:



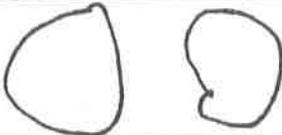
T.4  
(Caja vacía)

b.2)  $s \rightarrow S.G. \dashrightarrow M$   
 $s \rightarrow S.G. \rightarrow M$

El sujeto interpreta a partir de sus significantes gráficos. Dicha interpretación, en ocasiones, remite al modelo (de la situación de producción) y en otras, no hace referencia a él. Tal es el caso de Ma. Angelina (4;9):

CAJAS	CANTIDAD	TARJETA	PRODUCCION
C.1	Una piedra	T.1	
C.2	Tres piedras	T.2	

CAJAS	CANTIDAD	TARJETA	PRODUCCION
C.3	Cuatro piedras	T.3	
C.4	Caja vacía	T.4	

P A Y A S O			
Ninguna Pelota	T.10		
Dos Pelotas	T.11		
Seis Pelotas	T.12		

"Ahora vamos a meter las piedras en su lugar (se colocan las cuatro cajas sobre la mesa en forma horizontal). ¿Te acuerdas que hicimos unas tarjetitas? Ayúdame a sacarlas (la niña lo hace y el examinador coloca las tarjetas frente a sus respectivas cajas). Ahora hay que meter las piedras. -La niña introduce una piedra en C.1, tres en C.2, tres en C.3 y una para C.4-. ¿Ya? A ver, ¿está bien (se inclina la primera caja)? -La niña afirma con la cabeza y señala T.1-. Ahora la tapamos y ésta (T.1) la ponemos aquí (encima de C.1). ¿Está bien (se le enseña el interior de C.2)? -Señala cada una de las figuras

de T.2-. Bueno (se tapa y se pone la tarjeta encima de la caja. Se **inclina C.3** y la niña de nueva cuenta señala cada una de las figuras de T.3). ¿Y ésta (C.4)? -Señala la figura de T.4-. ¿Sí? Pero hace rato me dijiste que decía que era nada. -Niega con la cabeza-. ¿No? Entonces, está bien. -Sí-. (Se tapa la caja y la tarjeta -T.4- se coloca encima de ella). ¿Aquí cuántas hay (señalando C.1)? -Una-. ¿Y aquí (C.3)? -Tres-. ¿Y aquí (C.2)? -Cuatro-. ¿Y aquí (C.4)? -Una-".

En la situación del payaso, se le acerca T.10. "¿Cuántas se comió el payaso esta vez? -Una-. ¿Así (el examinador coloca una pelota enfrente de T.10)? -Afirma con la cabeza-. ¿Y aquí (T.11) cuántas se comió? -Duda-. A ver, ¿así (se colocan tres pelotas frente a T.11)? -Duda-. ¿Así (retira dos pelotas y sólo queda una frente a la tarjeta)? -Duda-. A ver, ponlas tú". La niña toma una pelota y la coloca frente a una figura de T.11; posteriormente, toma otra y la hace corresponder con la figura restante. "¿Nada más éstas (señalando las pelotas que acaba de acomodar)? -La niña afirma con la cabeza-. Ahora aquí (T.12), ¿cuántas se comió? A ver, pónle con las pelotas". La niña toma una a una cuatro pelotas y las hace corresponder con las figuras de T.12.

c) s → S.G. → M

El niño toma en cuenta sus significantes gráficos, recuperando la cantidad de elementos presentados

anteriormente en el modelo. Tal es el caso de David (5;5):

CAJAS	CANTIDAD	TARJETA	PRODUCCION
C.1	Una pie-	T.1	
C.2	Tres piedras	T.2	
C.3	Cuatro piedras	T.3	
C.4	Caja vacía	T.4	

P A Y A S O		
Ninguna Pelota	T.10	
Cuatro Pelotas	T.12	
Seis Pelotas	T.13	

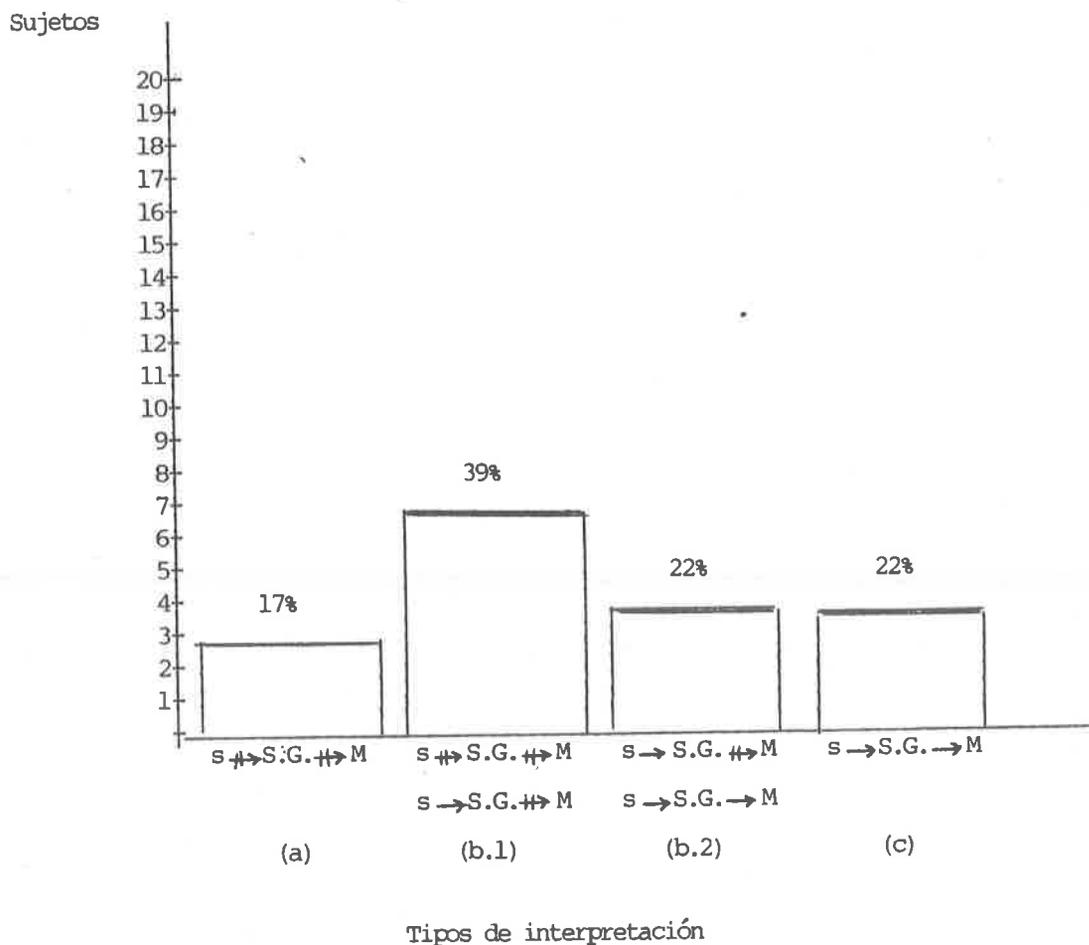
Una vez colocadas sobre la mesa las cajas alineadas y frente a ellas las respectivas tarjetas, se le invita al niño a que introduzca lo que había en cada caja. "Ahora hay que meter lo que había en cada caja, pero fíjate bien lo que hiciste aquí (señalando las tarjetas) para que te acuerdes qué es lo que había en cada caja". David introduce una piedra en C.1, tres en C.2, tres en C.3 y

en C.4 introduce una. El examinador inclina C.3, virtiendo las piedras, de tal forma que quedan frente a la tarjeta. "¿Aquí cuántas había?" -Cinco-. ¿Y así está bien lo que metiste? -Niega con la cabeza-. ¿Qué falta? -Una-. ¿Y en dónde estará?". El niño observa el interior de las otras cajas sin dar crédito de la piedra "faltante". En ese momento, el examinador vierte las demás piedras de las otras cajas, de tal forma que quedan frente a la tarjeta respectiva. "A ver, ¿ésta (T.1) está bien? -Sí-. Entonces metemos la piedra y la tarjeta (se introducen y se retira la caja). Ahora, ¿ésta (T.2)? -También está bien-. (Se introducen las piedras y la tarjeta y se retira la caja). Ahora vamos a ver con estas cajas (C.3 y C.4). ¿Aquí (T.4) cuántas había? -Ninguna-. ¿Y ésta (señalando la piedra que había introducido)? -Va acá (señalando a C.3)-. Entonces acomódala (el niño lo hace)".

En la situación del payaso, se encuentran sobre la mesa T.10, T.12 y T.13. "Quiero que me pongas aquí (sobre la mesa) las pelotas que se comió esta vez (señalando T.12) y las que se comió esta otra vez (señalando T.10)". David coloca sobre la mesa y junto a T.12 cuatro pelotas; posteriormente retira una pelota, al mismo tiempo que señala una figura de su producción. Así sucesivamente, hasta que tiene sobre los brazos las cuatro pelotas retiradas. "¿Y aquí (T.10) cuántas se comió? -Ninguna-. ¿Entonces aquí no le ponemos? -No-. Ahora quiero que me pongas las pelotas que se comió aquí (T.13)". David abraza cuatro pelotas y después

señala con el dedo cada una de las figuras de T.13. "-Faltan más-. ¿Cuántas faltan? -Una-. A ver, mira si está en la petaca (el niño lo hace y saca una pelota. De nueva cuenta abraza las cinco pelotas y señalando cada una de sus figuras). -Esta es la que falta (refiriéndose a una de las figuras)-. ¿En dónde habrá quedado? A ver, vamos a acomodarlas así (el examinador coloca las pelotas en forma horizontal, al mismo tiempo que agrega otra pelota). Ahora ve cuál es la que falta (de nueva cuenta retira una por una las pelotas y señalando con el dedo cada figura). -Ya están completas-".

A continuación presentamos la gráfica de los datos encontrados:



Lo que indican estos datos es que el tipo de interpretación comporta una línea genética, es decir, modificaciones progresivas que parten de una interpretación vía la propia acción. Posteriormente, los niños toman en cuenta sus significantes gráficos sin recuperar la cantidad; en ellos interpretar a través de la propia acción está todavía presente. Viene luego una modificación significativa en el sentido de que los niños ya no interpretan a través de su acción, sino que lo hacen tomando en cuenta sus significantes gráficos, en unas ocasiones recuperando la cantidad y en otras no la recupera. Finalmente viene la interpretación de los significantes gráficos que recupera la cantidad de elementos presentados con anterioridad.

Ahora bien, con respecto a la edad y el tipo de interpretación, se encontró que los niños de cuatro años presentan con más frecuencia la interpretación de tipo b.1 (véase cuadro VI), los de cinco años la interpretación de tipo b.1 y a, y los niños de seis años la interpretación del tipo c y b.2.

Tipo de Interpretación		E D A D		
		Cuatro Años	Cinco Años	Seis años
a	$s \# \rightarrow S.G. \# \rightarrow M$		3	
b.1	$s \# \rightarrow S.G. \# \rightarrow M$ $s \rightarrow S.G. \# \rightarrow M$	4	3	
b.2	$s \rightarrow S.G. \# \rightarrow M$ $s \rightarrow S.G. \rightarrow M$	1	1	2
c	$s \rightarrow S.G. \rightarrow M$	1	1	2
<u>Total</u>		6	8	4

Cuadro VI. Tipos de interpretación según la edad.

Así, la interpretación más típica de los niños de cuatro y cinco años considera la situación como totalmente nueva; es común que interpreten a través de su propia acción y no recuperen la cantidad de elementos presentados. Mientras que la interpretación más típica de los niños de seis años implica tomar en cuenta la producción gráfica, recuperando la cantidad de elementos. Sin embargo, esto no quita que algunos niños no la recuperen.

Con respecto al tipo de interpretación y su vinculación con la correspondencia biunívoca, encontramos que la ausencia de correspondencia se encuentra relacionada más frecuentemente con los tipos de interpretación a y b.1. Mientras que la correspondencia cualificada y cuantificada se relaciona con los tipos b.2 y c (véase cuadro VII). Esto quiere decir que las producciones gráficas que apelan a la correspondencia biunívoca son más funcionales para recuperar la cantidad de elementos presentados en una situación anterior.

Tipo de Producción		Correspondencia biunívoca			Tipos de interpretación			
		Ausencia	Cualificada	Cuantificada	a	b.1	b.2	c
Estereotipada	Sin cantidad	*			2			
	Sin cantidad	*				1		
Pictográfica	Intermedio I	*			1	3	1	
	Poca cantidad		*			1	1	1
	Intermedio II		*				1	1
	Con cantidad		*					1
Mixta:								
Pictográfica y Grafías	Sin cantidad	*				2		
Pictográfica e Icónico	Intermedio I	*					1	
Pictográfica y Numerales	Con cantidad			*				1
TOTAL:					3	7	4	4

Cuadro VII. Tipo de producción, correspondencia biunívoca y tipos de interpretación. La ausencia de correspondencia se relaciona más frecuentemente con los tipos a y b.1, en tanto que la correspondencia cualificada y cuantificada con los tipos b.2 y c.

## 8. Ausencia de cantidad.

En este apartado presentamos los datos encontrados en la producción y en la interpretación de la ausencia de cantidad.

La ausencia de cantidad se refiere a situaciones en donde el modelo que se le presenta al niño no contiene ninguna cantidad de elementos. Estas situaciones (p. ej., la caja vacía, o bien, cuando el payaso no se "come" ninguna pelota) presentan características particulares, dado que el niño tiene que representar gráficamente "algo" que está ausente.

En los casos observados, encontramos producciones equivalentes a las producciones antes realizadas por los propios niños. Dicha equivalencia está definida en términos cualitativos y no cuantitativos. Por ejemplo, si el niño en las situaciones que le hemos presentado ha producido grafías -y éste es su método de producción dominante-, para la ausencia de cantidad produce de nueva cuenta grafías, o bien, si el niño ha realizado círculos, su producción será a través de círculos.

También encontramos producciones no equivalentes, como es el hecho de dejar la tarjeta en blanco para representar que no hay nada, o bien, dibujar un cuadrado grande o simplemente rayonear la tarjeta.

La producción equivalente ocupa un porcentaje más elevado (61%) con respecto a la producción no equivalente (39%). (Véase cuadro VIII).

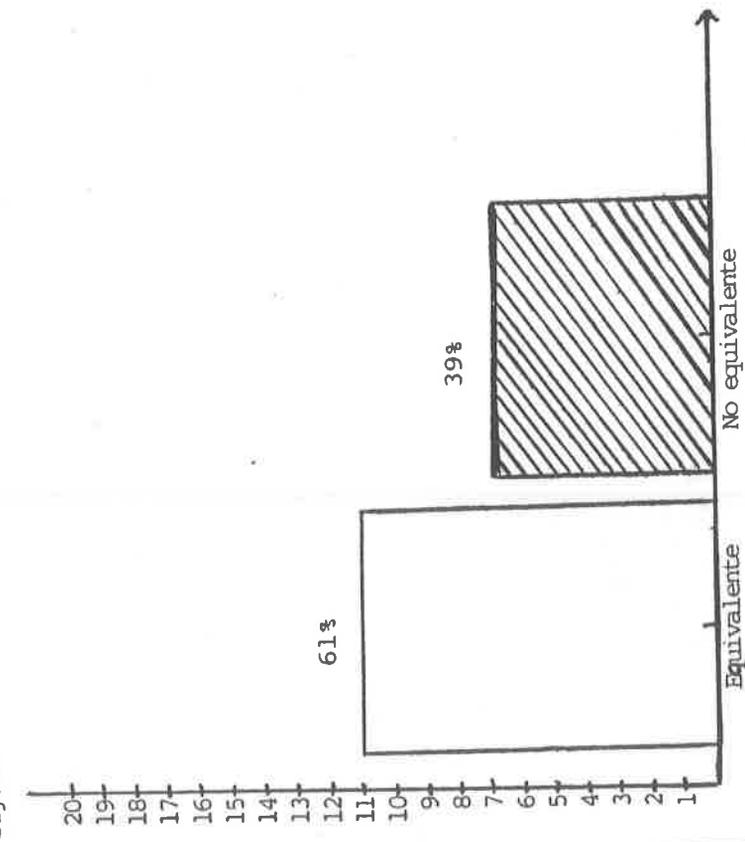
En cuanto a la interpretación de la ausencia de cantidad, encontramos que las producciones no equivalentes son más funcionales para recuperar la ausencia de cantidad ( $s \rightarrow S.G. \rightarrow M$ ). Mientras que las producciones equivalentes son menos funcionales, ya que generalmente son interpretadas a través de la propia acción ( $s \leftrightarrow S.G. \leftrightarrow M$ ), o bien, a través del propio significante gráfico sin recuperar la información que remite a la ausencia de cantidad ( $s \rightarrow S.G. \leftrightarrow M$ ).

AUSENCIA DE CANTIDAD			
Tipos de Producción <i>interpretaciones</i>		Tipos de Producción	
		Equivalente	No equivalente
a	$s \leftrightarrow S.G. \leftrightarrow M$	5	1
b	$s \rightarrow S.G. \leftrightarrow M$	5	1
c	$s \rightarrow S.G. \rightarrow M$	1	5
%		61%	39%

Cuadro VIII. Producción e interpretación de ausencia de cantidad.

La producción no equivalente implica, por parte del niño, dar un trato distinto -vía la representación gráfica- a la ausencia de cantidad, ello no supone la utilización del cero como signo convencional, ya que en los casos observados ningún niño utilizó dicha convención. Este tipo de producción si bien se presenta con menor frecuencia, resulta ser la más funcional para recuperar la información cuando el modelo no presenta cantidades.

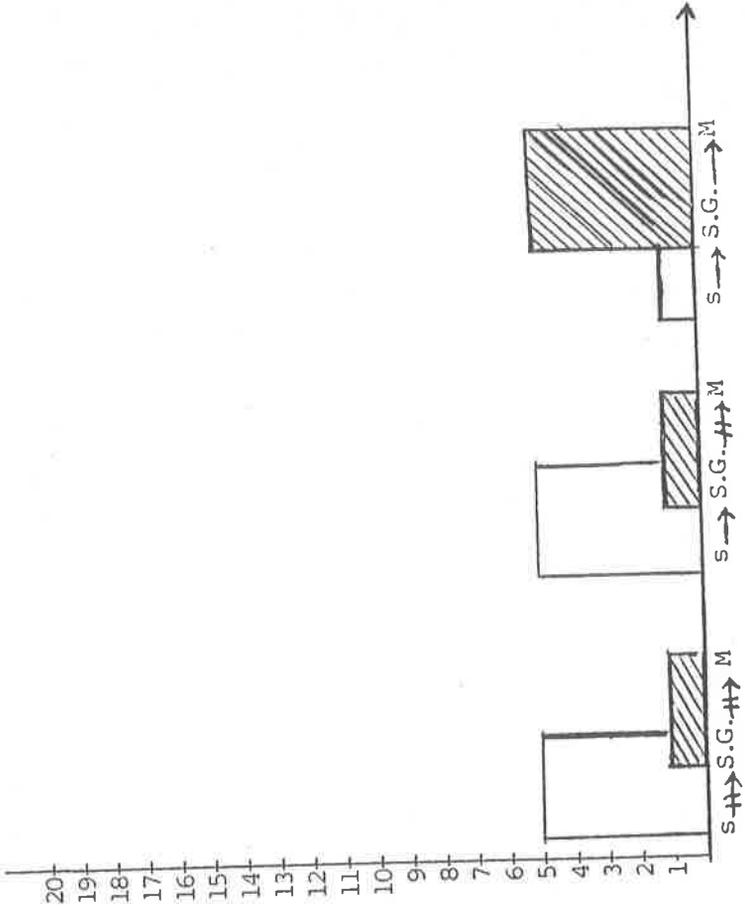
Sujetos



Tipos de producción de la ausencia de cantidad.

Producción e interpretación de la ausencia de cantidad.  
 La producción no equivalente es la más funcional para recuperar la información de la ausencia de cantidad.

Sujetos



Tipos de interpretaciones a través de producciones equivalentes y no equivalentes.

## 9. Resultados del análisis y reflexiones psicopedagógicas

Los resultados que se pueden extraer de este trabajo son los siguientes:

El simbolismo en el niño, expresado a través de los significantes gráficos no convencionales, se caracteriza por la presencia de los aspectos cualitativos en el momento de la representación de las cantidades. La producción pictográfica y la producción mixta dan evidencia de dicha presencia.

Las características cualitativas o pictográficas predominan en las producciones gráficas encontradas, a través de estas características se va estableciendo progresivamente la correspondencia biunívoca.

Es notoriamente mayor que los niños de cuatro y cinco años no establezcan una correspondencia (ausencia de correspondencia biunívoca), sin embargo, los momentos iniciales de construcción se pueden encontrar en la producción del tipo pictográfico intermedio I. Recordemos que se habla de un momento inicial, porque dicha correspondencia no está propiamente construída.

Posteriormente, la correspondencia es establecida, pero inicia con pocas cantidades, de uno a cinco elementos (tipo pictográfico con poca cantidad). Este tipo de producción supone una progresión importante porque el niño, al considerar los objetos ya no tan sólo por sus cualidades sino por lo que representan de individual, está tomando en cuenta la cantidad. Ciertamente se trata de una cantidad permeada por aspectos cualitativos, de ahí que la consideremos como correspon-

dencia cualificada con poca cantidad.

Después aparecen producciones gráficas en donde se comienza a tomar en cuenta cantidades más grandes (pictográfico intermedio II). Este nuevo nivel se caracteriza porque los niños establecen una correspondencia cualificada con poca cantidad y, al mismo tiempo, se inicia la correspondencia con ocho y nueve elementos.

Finalmente, aparece un nivel en el cual los niños establecen una correspondencia cualificada con ocho y nueve elementos (tipo pictográfico con cantidad). Las producciones pictográficas intermedio II y con cantidad, fueron característicos de los niños de seis años.

Ahora bien, en los tres últimos niveles (con poca cantidad, intermedio II y con cantidad) la cualidad y la cantidad coexisten, esto es, la individualidad de los elementos considerados en una determinada cantidad surge de los aspectos figurales o cualitativos de los mismos elementos. Es decir, considerar los elementos por su individualidad no supone abstraer o dejar de lado las características cualitativas, pues es a través de ellas donde los elementos pueden ser individualizados.

En efecto, el simbolismo gráfico en el niño, en el momento de la representación de las cantidades, se caracteriza por una no abstracción de las cualidades. En función de esta característica se construye progresivamente la correspondencia biunívoca cualificada; primero con pocas cantidades y después con cantidades relativamente grandes.

También encontramos, aunque en un porcentaje menor (11%), producciones a través de las cuales los niños dejan de lado las cualidades de los objetos. La abstracción de las cualidades no está desvinculada de la no abstracción ya que aquélla surge de ésta. Así por ejemplo, en el tipo de producción mixta encontramos sujetos que representan los elementos, ya sea por iconos o bien por numerales. En ambos tipos de producción, lo pictográfico está presente.

La abstracción de las cualidades se encontró en dos niveles: en la producción mixta con cantidad y en la producción mixta intermedio I. En la primera se establece una correspondencia cuantificada, mientras que en la segunda se da un comienzo de dicha correspondencia. Esto quiere decir que la abstracción de las cualidades no es exclusiva de la correspondencia cuantificada. Sin embargo, abstraer las cualidades y, al mismo tiempo, establecer una correspondencia es un paso significativo en la apropiación de las representaciones convencionales, dado que éstas suponen, entre otras cosas, dicha abstracción.

Así por ejemplo, en el caso de Minerva (producción mixta con cantidad), el hecho de abstraer las cualidades y, paralelamente, establecer una correspondencia, le permiten graficar cada numeral para cada elemento. Esta correspondencia cuantificada da la posibilidad, en el nivel de la representación, para construir el carácter inclusivo de los numerales(\*).

En cuanto al tipo de interpretación, hemos señalado

---

(\*) Cfr. la entrevista realizada con Minerva (producciones mixtas).

la aparición de una línea genética que comporta cuatro niveles:

Primer nivel	a	$s \# \rightarrow S.G. \# \rightarrow M$
Segundo nivel	b.1	$s \# \rightarrow S.G. \# \rightarrow M$ $s \rightarrow S.G. \# \rightarrow M$
Tercer nivel	b.2	$s \rightarrow S.G. \# \rightarrow M$ $s \rightarrow S.G. \rightarrow M$
Cuarto nivel	c	$s \rightarrow S.G. \rightarrow M$

En el primer nivel, los sujetos no toman en cuenta sus producciones gráficas, ya que la interpretación que nos brindan se da a través de su propia acción.

En el segundo nivel, toman en cuenta sus producciones pero sin recuperar la cantidad de elementos presentados, al mismo tiempo que siguen interpretando a través de su propia acción.

Las interpretaciones del primero y segundo nivel fueron notoriamente más frecuentes en niños de cuatro y cinco años de edad. Sus interpretaciones no recuperan la cantidad de elementos presentados y ello por dos razones: a) consideran la situación de interpretación como totalmente nueva, desvinculada de la situación de producción, y b) cuando se interpreta a través de la propia acción, no sólo se olvida la situación de producción, sino que los propios significantes gráficos presentes son soslayados.

El tercer nivel se caracteriza por una progresión

importante en el sentido de que los niños al interpretar ya no lo hacen a través de su propia acción. Los significantes gráficos producidos por ellos son tomados en cuenta, pero al tomar en cuenta las producciones gráficas puede seguir dos orientaciones: la primera es que no recuperan la cantidad de elementos presentados y en la segunda sí son recuperados. Estas dos orientaciones, en el momento de la interpretación vía los significantes gráficos, se presentan de manera alternante en este tercer nivel.

El cuarto nivel se caracteriza porque los sujetos, al interpretar, lo hacen a través de sus significantes gráficos, recuperando la cantidad de elementos presentados. Esto supone una función mnémica (evocación) que comienza a ser evidente en el tercer nivel. En este sentido, función mnémica e interpretar a través de la propia acción no son compatibles.

El tipo de interpretación del tercero y del cuarto nivel fué característico de los niños de seis años. En ellos, interpretar a través de las producciones gráficas es lo más común, interpretación que está permeada (en mayor o en menor medida) por el carácter evocativo de la representación.

En lo referente a la producción e interpretación de la ausencia de cantidad, encontramos que fué notoriamente mayor la presencia de producciones equivalentes. Estas eran interpretadas ya sea por la propia acción o bien a través de los mismos significantes gráficos; en ambos casos no se recuperaba la información de la caja vacía (= nada). En este sentido, las producciones

equivalentes fueron las menos funcionales.

También se encontraron, aunque en un porcentaje menor, producciones no equivalentes. Estas, al ser interpretadas por los niños, resultaban ser más funcionales para recuperar la información de la caja vacía. La producción no equivalente no suponía el empleo del signo convencional ("cero"). Sin embargo, graficar "algo" distinto de las producciones precedentes, conducían a los niños a un trato distinto de la "nada".

La producción equivalente y la interpretación a ella aparejada fueron típicas de los niños de cuatro y cinco años. En tanto que la producción no equivalente y su interpretación se presentaron con mayor frecuencia en los niños de seis años.

Hemos presentado las características encontradas en cuanto a la producción gráfica de la cantidad, así como el tipo de interpretación que de ella hacen los niños. Asimismo, hemos mencionado las características de la producción e interpretación de la caja vacía (o como dicen los niños: la nada). Si bien son las características cualitativas las que predominan en el simbolismo gráfico de los niños de cuatro a seis años, es importante señalar las diferencias más representativas:

En los niños de cuatro y cinco años

- no se establece propiamente una correspondencia biunívoca, pero está en vías de construcción con poca cantidad.

- la situación de interpretación se considera como una situación totalmente nueva, ya que se encuentra desvinculada de la situación anterior de producción.
- es común que interpreten a través de su propia acción.
- dado que la función mnémica no se da plenamente, sus producciones son menos funcionales para recuperar la cantidad de elementos presentados.
- utilizan producciones equivalentes -a sus producciones anteriores- para la representación de la ausencia de cantidad.

Los niños de seis años:

- establecen una correspondencia cualificada, primero con poca cantidad y, posteriormente, con cantidades relativamente grandes.
- en algunos niños se establece una correspondencia cuantificada vía la abstracción de las cualidades.
- la interpretación se da a través de los significantes gráficos producidos y ya no por la propia acción.
- la función mnémica ocupa un papel importante, por lo que es común que se recupere la cantidad de elementos presentados en una situación anterior.
- utilizan producciones no equivalentes para representarse la ausencia de cantidad.

## Reflexiones psicopedagógicas

En este apartado presentamos algunas reflexiones de carácter pedagógico que nos permiten situar los resultados encontrados en el contexto de la actividad educativa. El propósito de dichas reflexiones es doble: por una parte, nos interesa señalar los alcances y las limitaciones de la presente investigación; por la otra, indicamos algunas recomendaciones que pudieran ser aprovechadas por el docente en Educación Preescolar.

Comenzaremos diciendo que los resultados presentados a lo largo de este trabajo competen directamente a los 18 casos estudiados, por lo que no es recomendable generalizarlos a otros sujetos, a menos de que pudieran ser corroborados o rectificadas por investigaciones ulteriores que contemplen una población más amplia y, al mismo tiempo, se consideren contextos socioculturales distintos.

\*Proseguir estas investigaciones nos daría elementos para reflexionar sobre la pertinencia o no de la enseñanza de los numerales en el nivel preescolar. Y ello porque en las escuelas públicas de Educación Preescolar en México no se tiene considerado este tipo de contenidos, acaso porque sigue imperando el supuesto de que el concepto es idéntico al numeral.

No obstante que se requiere de nuevas investigaciones que permitan generalizar los hallazgos, también es importante reflexionar sobre las condiciones en las que se obtienen éstos.

Sabemos bien que las condiciones en las cuales se realiza una investigación son muy distintas de aquellas condicio-

nes que están presentes en el contexto escolar. Así por ejemplo, nuestro estudio se realizó a través de entrevistas individuales, con situaciones experimentales precisas y la presentación de una constante controversia por parte del experimentador a las respuestas del niño. Estas condiciones difícilmente se presentan dentro de un salón de clase, con un grupo de alumnos, con un horario específico y con un programa que, de un modo u otro, tiene que cubrir el docente. Esta diversidad de condiciones nos previenen en el sentido de que el hecho de trasladar los resultados de la investigación al aula requiere de procedimientos de ajuste que en sí mismos exigen una investigación pendiente por hacer.

De esta manera, las recomendaciones que a continuación presentamos constituyen lineamientos generales que, de ser aplicados, deben tomar en cuenta las anteriores reflexiones así como el contexto específico en el que se desarrolla el trabajo docente. Dicho trabajo debe ser considerado sobre todo como una ayuda pedagógica que brinda el docente con el fin de optimizar las representaciones gráficas de los niños.

Un principio didáctico que ha de tomarse en cuenta consiste en partir de lo que el niño sabe, de las maneras propias que tiene al representarse las cantidades. A lo largo de este trabajo hemos observado la manera en que las representaciones espontáneas le permitan organizar el conocimiento sobre la realidad empírica de su entorno. Cuando el niño se enfrenta ante cantidades, su forma de organizar lo real comporta una evolución específica, donde la cualidad se encuentra por encima de la cantidad; sólo progresivamente, esta última es considerada a través de la correspondencia biunívoca.

Con el propósito de consolidar en los niños pequeños (cuatro y cinco años) la correspondencia biunívoca cualificada con poca cantidad, es recomendable partir de las representaciones espontáneas que ellos mismos realizan sobre distintos objetos. Posteriormente, focalizar la actividad de los niños sobre el dibujo de objetos pequeños con las mismas propiedades cualitativas (p. ej., pequeños cuadrados), pero que conforman poca cantidad (de uno a cinco elementos); incluso, se puede organizar una situación previa en la cual los niños tengan oportunidad de realizar dibujos contorneados como punto de apoyo.

Es importante recordar que estos niños tienen una forma particular de producir e interpretar las cantidades, que se caracteriza por una centración; esto es, por su propia acción y por el hecho de reflexionar sobre situaciones particulares, desconectadas de situaciones anteriores. Esto no hace más que ratificar el carácter transductivo de su pensamiento, es decir, el niño pequeño razona en términos de lo particular a lo particular, de una situación a otra, sin reflexionar sobre las relaciones posibles que entran en juego. Por ello es recomendable estructurar situaciones didácticas que no presenten cortes bruscos en la tarea; diseñar, por ejemplo, actividades secuenciadas de producción e interpretación. La situación de las cajas que hemos empleado como recurso técnico, puede servir para tal propósito.

Si se desea aplicar la situación de las cajas, para ser trabajadas por los niños en el aula, es recomendable sustituir las piedras por pequeños cubos o triángulos y así, focalizar el trabajo sobre lo cualitativo. Asimismo, es pertinente que la situación de interpretación sea inmediatamente posterior a la situación de producción. Ambas actividades (producción e interpretación) deben

de estar insertadas en un trabajo colectivo; en pequeños grupos donde los propios niños tengan oportunidad de confrontar sus respuestas con las respuestas de sus compañeros. El propósito de la confrontación de las respuestas interindividuales conduce al sujeto a un conflicto sociocognitivo, en el sentido de que hay otro punto de vista que ya no es el propio(\*).

Asimismo, la situación de las cajas permite la representación de la "nada"; si ésta es representada por producciones equivalentes, lo cual es común en los niños, el docente debe prestar ayuda pedagógica para el empleo de producciones no equivalentes.

Con estas recomendaciones no se trata de cambiar el pensamiento del niño desde el exterior. Antes bien, se trata de retomar el conocimiento previo que éste posee y desde ahí, diseñar situaciones didácticas que le permitan enfrentarse con más éxito a los niveles venideros.

\* Para los niños que cursan el tercer grado de preescolar, se recomiendan situaciones didácticas que tengan como propósito los siguientes niveles:

- correspondencia biunívoca cualificada con cantidad,
- correspondencia biunívoca cuantificada, y
- correspondencia cuantificada con numerales.

---

(\*) En los estudios psicosociológicos reportados por Gilly, se señala que en las últimas décadas las investigaciones sobre el desacuerdo de centraciones (o conflictos sociocognitivos) muestran que: "... incluso en el caso de dos sujetos con el mismo nivel inicial, se pueden lograr progresos cuando la comunicación entre los sujetos introduce puntos de vista diferentes por medio de centraciones diferentes. La confrontación con el otro obliga a una reorganización del enfoque cognitivo individual". Véase Gilly, Michel. "Psicosociología de la educación", en: Moscovici, S., et. al. Psicología social II. Ed. Paidós, Buenos Aires, 1984. pág. 624.

Con respecto al primer punto, es conveniente planificar situaciones en las cuales se involucren -de una forma gradual y progresiva- cantidades relativamente grandes (de uno a ocho y nueve elementos). Se sugiere que sean elementos pequeños y que contengan las mismas características cualitativas. La disposición de estas cantidades, por parte del docente, le brindan al niño oportunidades para la construcción de la correspondencia biunívoca cualificada con cantidad. Una vez construída ésta, el docente puede sugerirle al niño la utilización de iconos, como pudieran ser trazos verticales, puntos, etc., y así iniciar el trabajo sobre la correspondencia biunívoca cuantificada. Se trata de un trabajo destinado para la optimización de la abstracción de las cualidades en el niño.

Una vez construída la correspondencia biunívoca cuantificada, se pueden introducir los numerales (del 1 al 9), pero no es su modalidad convencional, esto es, si el niño representa gráficamente las cantidades mediante iconos, éstos deben de ser sustituidos por numerales. Por ejemplo, el numeral "1" para un elemento, "2" para dos elementos, y así sucesivamente. Sólo al final de esta actividad, que puede ser designada como correspondencia biunívoca cuantificada con numerales, es conveniente realizar el trabajo con la modalidad convencional. Sustituir, por ejemplo, los cuatro numerales por tan sólo uno ("4"), cuando se quiere representar una cantidad con cuatro elementos.

Las actividades dirigidas a los niveles de correspondencia biunívoca cualificada con cantidad, cuantificada y cuantificada con numerales, sólo son recomendables en los niños de seis años.

Para finalizar, diremos que no se tiene otra alternativa que avanzar paso a paso y confiar en investigaciones progresivas que aborden en profundidad los tópicos que en estas reflexiones hemos mencionado. Para que ello permita la obtención de un conocimiento más completo de la representación gráfica de las cantidades en el niño.

10. BIBLIOGRAFIA

- Bollás G. Pedro. Descripción de actividades en torno a una práctica de campo. UPN (Academia de Psicología Educativa, Documento interno), México, 1989.
- Coll, César. "La construcción de esquemas de conocimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje", en: Coll, C. (comp.) Psicología genética y aprendizajes escolares. Ed. Siglo XXI, Madrid, 1983.
- Coll, C. y C. Gillieron. "Jean Piaget: el desarrollo de la inteligencia y la construcción del pensamiento racional", en: Marchesi, A., et. al. Psicología evolutiva. Teorías y métodos. Ed. Alianza, Madrid, 1985.
- Ferreiro, E. e I. Fuenlabrada. Conceptualizaciones matemáticas en adultos no alfabetizados. INEA-DIE-CINVESTAV, IPN, México, 1987.
- Gilly, Michael. "Psicosociología de la educación", en: Moscovici, S., et. al. Psicología social II. Ed. Paidós, Buenos Aires, 1984.
- Hughes, M. Los niños y los números. Las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Ed. Planeta, Barcelona, 1987.
- Inhelder, B. Aprendizaje y estructura del conocimiento. Ed. Morata, Madrid, 1985.

- Kammi, C. El niño reinventa la aritmética.  
Ed. Visor, Madrid, 1986.
  
- Labinowicz, E. "Algunas limitaciones del libro de texto", en: La matemática en la escuela I. (mimeo). UPN-SEAD, México, 1988.
  
- Nemirovsky, M. La representación gráfica de la resta. DIE-CINVESTAV, IPN, México, 1988 (Tesis de Maestría).
  
- Nemirovsky, M. y A. Carvajal. "Construcción de las representaciones gráficas en el niño", en: Contenidos de aprendizaje. Concepto de número (anexo 1). UPN-SEAD, México, 1987.
  
- Nemirovsky, M. y A. Carvajal. "La representación gráfica", en: La matemática en la escuela I. UPN-SEAD, México, 1988.
  
- Piaget, J. Seis estudios de Psicología. Ed. Seix-Barral, Barcelona, 1983.
  
- Piaget, J. La representación del mundo en el niño. Ed. Morata, Madrid, 1978.
  
- Piaget, J. Introducción a la epistemología genética. 1. El pensamiento matemático. Ed. Paidós, Buenos Aires, 1978.

- Piaget, J. y Bälber Inhelder. Psicología del niño. Ed. Morata, Madrid, 1984.
- Riviére, Angel. "Acción e interacción en el origen del símbolo", en: Palacios, J. et. al. Psicología evolutiva. 2. Desarrollo cognoscitivo y social del niño. Ed. Alianza, Madrid, 1984.
- Sastre, G. y M. Moreno. Descubrimiento y construcción de conocimientos. Ed. Gedisa, Barcelona, 1988.
- Vergnud, G. "Actividad y conocimiento operatorio", en: Coll, C. (comp.) Psicología genética y aprendizajes escolares. Ed. Siglo XXI, Madrid, 1983.
- Wallon, H. Del acto al pensamiento. Ed. Psique, Buenos Aires, 1974.