

DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO EN LA ADQUISICIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO DESDE LA PSICOMOTRICIDAD

¹Colin Molina, M., ²León Urquijo, A. (lares@telsur.cl)

¹Universidad San Sebastián, Puerto Montt, Chile.

²Universidad de Los Lagos, Chile.

RESUMEN

La adquisición del concepto de número es un requisito fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico. En este artículo se presenta los resultados del estudio de la adquisición del concepto de número, fundamentado en la psicomotricidad, donde se comparan las pruebas iniciales y finales realizadas con dos grupos (A y B) de niños de transición de la Escuela República Argentina, de la comuna de Puerto Montt (Chile), para determinar la efectividad del programa educativo psicomotriz propuesto para el grupo A, basado en las nociones que integran el concepto de número, en la clase de educación física, comparado con el grupo B, con el que se desarrolla el programa tradicional de educación física. **PALABRAS CLAVES:** concepto; número; psicomotricidad; seriación; cantidad; integración; correspondencia.

ABSTRACT

The acquisition of the concept of number is a fundamental prerequisite for the development of logical thinking. This article presents the results of the study of the acquisition of the concept of number, based on the psychomotor skills, where they compare initial and finishes tests conducted with two groups (A and B) of children in transition of the Republic school Argentina in the municipality of Puerto Montt (Chile), to determine the effectiveness of the education program psychomotor proposed to group A based on the concepts that make up the concept of number, in the class of physical education, compared to group B with traditional physical education program is developed. **KEY WORDS:** concept; number; psychomotor; seriation; quantity; integration; correspondence.

INTRODUCCIÓN

La educación psicomotriz en nivel de educación de párvulos es el principio de la iniciación del cálculo matemático, que antes de ser una actividad intelectual, es una acción que permite interiorizar las nociones que ayudan a la construcción del concepto de número. Antes de entrar en el terreno de la simbolización y de las operaciones, el niño debe adquirir una serie de nociones fundamentales que le permitirán lograr el concepto de número, las cuales no pueden crearse más que por una actividad real ejercida en el propio cuerpo y en el mundo real de los objetos.

El razonamiento matemático es una “manipulación imaginaria de objetos imaginarios” (Lerner, 1997) que implica el recuerdo y la integración en el aparato conceptual de una actividad real anterior. Esa actividad es la educación psicomotriz, que permite, con la adquisición del vocabulario (más, menos, igual, etc.), el desarrollo de las aptitudes que serán utilizadas en el razonamiento lógico.

El desarrollo del pensamiento lógico matemático, es decisivo para la comprensión de la realidad si se vinculan las acciones educativas a las vivencias del niño. Los estudios sobre el desarrollo del pensamiento del ser humano, realizados por Piaget (1959), demostraron las condiciones y nociones que se requieren para adquirir el concepto de número y lograr la comprensión del cálculo que no se hayan presentes en la mente del niño desde el principio. Esas condiciones y nociones resultan de la construcción que se elabora en el curso del desarrollo genético y se favorece con la actividad sensorio-motriz.

Tanto el pensamiento como el concepto de número son el resultado de una construcción en la que intervienen los factores interno y externo. El primero o genético comprende el desarrollo natural de las propias condiciones del pensamiento, el segundo derivado de las experiencias del sujeto en su interrelación con el medio (Bosch y Menegazzo, 1974). En la interrelación con el medio esa construcción se refuerza con la manipulación de objetos y las actividades sensorio-motrices en general. La acción combinada de desarrollo genético y experiencia hace que vayan instalándose en la mente del niño las nociones que le permitirán la construcción del concepto de número (Roa et al. 2004). Esas nociones son: conservación de la cantidad, correspondencia término a término, la seriación, y la inclusión de la parte en el todo.

Conservación de Cantidad

La conservación de cantidad se refiere a que un objeto o conjunto de objetos se consideren invariantes, respecto a la estructura de sus elementos o cualquier parámetro físico, a pesar del cambio de forma o configuración externa, a condición de que no se le quite o agregue nada (Piaget, 1973), común en todas las actividades de conservación es el cambio externo o transformación de un cierto aspecto del objeto físico, respecto al cual el niño debe emitir un juicio. La conservación de cantidad está vinculada a las relaciones de peso, longitud, volumen, cantidades continuas, cantidades discontinuas, superficie y equivalencia de dos colecciones en correspondencia. El niño adquiere esta noción siguiendo estas etapas: la no conservación de la cantidad, cuando el pensamiento es rígido y no se ha formado ningún concepto al respecto; luego la conservación momentánea es cuando se está en proceso de elaboración; y se presenta la aceptación de la conservación cuando se ha logrado la adquisición en el pensamiento (Condemarin, et al., 1998) que se espera sea entre 7 a 8 años, razón por la cual en la educación parvularia se debe realizar los ejercicios que conlleven a la adquisición de esta nociones.

La inclusión de la parte en el todo

La inclusión de la parte en el todo es una noción que se vincula con el aspecto cardinal del número. El concepto de clase, que se halla en la base del concepto número, es comprendido cabalmente cuando el niño tiene la noción de que el número lleva implícita la suma de subclases: la aditividad de las partes que constituyen el todo. El aspecto cardinal del número se halla centrado en el concepto de colección, el que contiene a los de la clase y subclase. Para que el niño conciba el concepto de subclase como incluido dentro de una clase más general, es necesario que en las estructuras mentales posea la cualidad de la composición aditiva, que le permite apreciar en forma operatoria y reversible, que el todo se halla formado por la composición aditiva de las partes constituyentes (Bosch y Menegazzo, 1974). El niño entre los 3 y los 7 años arman rompecabezas realizando operaciones matemáticas de aditividad y logra reversibilidad en esas operaciones.

La Seriación

La seriación se define como una operación lógica que a partir de un sistema de referencias, permite establecer relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto, y ordenarlos según sus diferencias, ya sea en forma decreciente o creciente (Santamaría, 2005). La ordinalidad que se establece sobre la base de las diferencias, entre conjuntos es un aspecto de la comprensión del número que se da al seriar elementos de distinta magnitud (Bosch y Menegazzo, 1974), que se relacionan en orden: el más pequeño de todos, el siguiente y así sucesivamente hasta el más grande (Tintinago et al. 2004). Se dice que el niño demuestra la comprensión de seriación cuando pueden disponer los objetos en una secuencia según una o más cualidades como el peso, el tamaño o el color. Para la adquisición de esta noción, es necesario tener en cuenta otros tipos de nociones lógicas como la transitividad y la reversibilidad, lo que hace de la seriación un proceso complejo (Berrío y López, 2009). Las series pueden hacerse por atributos de tamaño, color, forma, grosor y peso en forma independiente, pero a medida que el niño logre realizarlas, se hacen juegos más complejos donde se involucre dos atributos o más.

La correspondencia término a término

La correspondencia término a término es el medio del cual se vale la mente humana para descomponer totalidades que van a compararse entre sí (Piaget, 1973), en otras palabras, esta noción de conocimiento se convierte en herramienta de prueba para determinar conceptos como la equivalencia entre conjuntos o la correspondencia de un número cardinal a un conjunto (Berrío y López, 2009). En la equivalencia de conjuntos intervienen los conceptos de cardinalidad y de ordinalidad del número. El cardinal, de un conjunto, es el número de elementos de dicho conjunto. Por ejemplo, el cardinal de un conjunto de 5 manzanas es el número 5. Al comparar los elementos que constituyen cada conjunto con la cardinalidad se deben corresponder exactamente. En el segundo concepto, el de ordinalidad, cuando en esa correspondencia surge una relación mayor o menor entre conjuntos (Bosch y Menegazzo, 1974). La cardinalidad de número se logra cuando la igualación del todo o conjunto al que califica por la correspondencia término a término de los elementos, con los de otro todo o conjunto de igual cantidad. Se halla vinculada a la ordinalidad del número, cuando en la comparación de conjuntos sobra o falta algún elemento, es decir, que los conjuntos son asimétricos porque sus elementos no se corresponden término a término exactamente, esa diferencia está indicando que ese todo cardinal, debe ocupar un lugar diferente en la escala numérica (Berrío López, 2009). Se utilizan elementos de la vida cotidiana como zapatos y medias, zapatos y pies, medias y pies, vasos y platos, manos y guantes, gorros y cabezas, asientos y niños, etc.

Desarrollo del pensamiento desde la psicomotricidad

La aplicación a la didáctica de la Psicología de Piaget (1973) se sustenta en la tesis fundamental según la cual el pensamiento no es un conjunto de términos estáticos, una colección de “contenidos de conciencia”, de imágenes; sino un juego de operaciones vivientes y actuantes: “pensar es actuar”. La tarea del profesor consiste entonces en crear situaciones, para que el niño pueda construir las operaciones que debe adquirir.

La Psicología de Piaget (1973) enseña que un problema constituye un “esquema anticipador”, es decir, un bosquejo esquemático de una operación que se halla asociado a un conjunto de operaciones. A lo largo de la génesis del pensamiento infantil puede observarse cómo las operaciones se diferencian poco a poco a partir de esquemas de acción elementales para formar sistemas cada vez más complejos y más móviles, capaces de captar finalmente al universo entero (Piaget y Szeminska, 1952). La importancia del movimiento para el crecimiento y el desarrollo del ser humano, la concepción unitaria frente a la dualidad mente-cuerpo que se manifiesta en la forma de aprender del niño, sobre todo en la etapa

infantil (de 0 a 6 años), llevan al convencimiento de la necesidad de la educación psicomotriz debe estar presente para el desarrollo adecuado del niño.

Cualquier planteamiento psicomotriz parte del concepto de estructuración recíproca, es decir, que el niño organiza poco a poco el mundo a partir de su propio cuerpo y en la relación que establece con las personas y objetos que lo rodean, de esta forma pone de manifiesto Piaget (1973) que la actividad psíquica y la actividad motriz forman un todo funcional que es la base del desarrollo de la inteligencia.

Para Piaget (1973), la actividad es el punto de partida del desarrollo de la inteligencia, es a través de las posibilidades motrices como el niño descubre e investiga, manipula los objetos y explora el espacio desarrollando su inteligencia práctica, que va unida a la vivencia afectiva y a la motivación externa que despierta el interés para dirigirse a los objetos.

El siguiente paso para Piaget (1973) es la acción a la reflexión, la interiorización de la acción y es así como en el estadio preoperatorio, de los 2 a los 7 años aproximadamente, aparece el símbolo como primer tipo de pensamiento al margen de la acción, pero que parte inevitablemente de los esquemas de acción. Este paso madurativo permite al niño acceder a la imitación, al juego simbólico, al lenguaje, al dibujo, etc. En esta etapa, su pensamiento es todavía egocéntrico, contempla el mundo y todo lo que contiene desde su propio punto de vista, necesita la reacción con los otros para autoafirmarse y acceder, a partir de los seis años, se presenta la organización del espacio y estructuración espacio-temporal.

Desde una visión global del niño, el término "psicomotricidad" engloba las interacciones cognitivas, emocionales, simbólicas y sensoriomotrices en la capacidad de ser y de expresarse en un contexto psicosocial. La psicomotricidad, desempeña un papel fundamental en el desarrollo armónico de la personalidad. Partiendo de esta concepción se desarrollan distintas formas de intervención psicomotriz que encuentran su aplicación, cualquiera que sea la edad, en los ámbitos preventivo, educativo, reeducativo y terapéutico (Rigal, 2006). El objetivo fundamental de la psicomotricidad es el desarrollo de las posibilidades motrices, expresivas y creativas (del individuo en su globalidad) a partir del cuerpo, lo que lleva a centrar su actividad e investigación sobre el movimiento y el acto, incluyendo todo lo que se deriva de ello: disfunciones, patologías, educación, aprendizaje, etc. (Piaget, 1949). El desarrollo psicomotor se considera como la evolución de las capacidades para realizar una serie de movimientos corporales y acciones, así como la representación mental y consciente de los mismos. En este desarrollo hay unos componentes, relacionados con la maduración cerebral, y unos componentes relacionales que tienen que ver con el hecho de que a través de su movimiento y sus acciones el sujeto entra en contacto con personas y objetos con los que se relaciona de manera constructiva.

Luria (1980) establece dentro de las etapas funcionales parámetros psicomotores propios del desarrollo a saber, tono, equilibrio, sistema vestibular, lateralidad, noción de cuerpo, dominio espacio-temporal, praxias gruesas y praxias finas, que deben evaluarse para conocer el estado del desarrollo en que se encuentran los niños, este es el punto de partida para proponer una educación organizada a partir de la acción sensomotora vivida. Para ello, al niño se le debe poner en situaciones creativas en las que el papel del profesor consiste en sugerir nuevas búsquedas y en orientar hacia un análisis perceptivo, facilitando de este modo la expresión de los descubrimientos. Para este fin utilizan el gesto, el sonido, la plástica, el lenguaje oral, las nociones que conlleva al concepto de número, estableciendo así una relación tónico-afectiva con los objetos y con todos los elementos presentes en el mundo infantil (Lapierre, 1977).

El *tono* es una función neuromotora. Se manifiesta en la alerta y vigilancia y exige la movilización de un cierto nivel de energía necesaria para activar los sistemas selectivos de conexión, sin los cuales ninguna actividad mental podría ser procesada, mantenida u organizada. Corporalmente es la tensión

activa de los reflejos que aseguran las acomodaciones posturales; además, aseguran la preparación muscular para la actividad postural y práxica (Luria, 1980).

El *equilibrio* es una condición básica de la organización psicomotora por la cantidad de ajustes posturales antigraavitatorios que dan soporte a cualquier respuesta motriz, respuesta motora vigilante e integrada frente a la fuerza gravitatoria que actúa sobre el individuo. Reúne un conjunto de aptitudes estáticas y dinámicas abarcando el control postural y el desarrollo de las locomociones (Luria, 1980).

La postura es uno de los factores más estudiados dentro de la historia filogenética, ya que es una de las evoluciones visibles más notorias del hombre.

El *sistema vestibular* es un sistema especializado del equilibrio y se encuentra en el oído medio y sistema funcional en el tronco cerebral. Está relacionado con las terminaciones aferentes secundarias de los husos neuromusculares que tienen como función las contracciones tónicas y fásicas de diferentes grupos musculares, realizando así una compleja integración sensorial de gran importancia en la organización del equilibrio y en la orientación espacial de la motricidad (Ayres, 1977; Fonseca, 1998). Está a cargo de dos funciones vitales para la supervivencia de las especies (Fonseca, 1996), la detección del movimiento y la detección de la gravedad.

La *lateralidad* es un factor que influye mucho en el buen rendimiento de la Praxia fina, sobre todo en el proceso del aprendizaje de la escritura, es fundamental en los procesos de almacenamiento y organización de información (Luria, 1980). La Lateralidad es aprendida por el movimiento de los dos lados del cuerpo (Kephart, 1960). Tiene, la característica de ser innata, dependiente de factores genéticos (Zangwill, 1975), pero a la vez adquirida, es decir, dependiente de factores sociales. La lateralidad es una especialidad hemisférica que se manifiesta en la ejecución motora exacta, económica, precisa y espontánea de un lado específico de un lado del cuerpo.

El *conocimiento del cuerpo* (Somatognosia), es un factor que está en medio de todos los factores, lo anteceden tres y lo suceden otros tres, por lo que marca una diferencia en relación a los otros. Es una estructura psicológica que se forma a medida que el niño va madurando y en gran parte depende de los estímulos y referencias que el medio cercano le va dando respecto a sí mismo. Su función es la recepción, análisis y almacenamiento de la información que proviene del cuerpo. Según Ajuriaguerra (2004) la evolución del niño es concienciación y conocimiento cada vez más profundo de su cuerpo. El niño es su cuerpo y a través de él, elabora todas sus experiencias vitales y organiza su personalidad. Es una organización polifactorial porque depende del tono, equilibrio y lateralidad, los que van desencadenando esta somatognosia a través de la acción que le permite al niño ir descubriendo sus capacidades corporales. Más adelante se convierte en el factor que implica la relación con el otro y este punto también viene desde antes, ya que desde el diálogo tónico, esta construcción comienza.

La *estructuración espacio temporal* es la integración cortical de datos espaciales referenciados con el sistema visual (lóbulo occipital) y de los datos temporales rítmicos, pero referenciados con el sistema auditivo (lóbulo temporal). Es la primera súper estructura, ya que está compuesta por dos subestructuras: El espacio y el tiempo, cada una relacionada con diferentes estructuras sensoriales: la visual y la auditiva. Es el momento en que: “Los niños tienen que distanciarse del espacio subjetivo para proyectarse en el espacio objetivo (Piaget, 1952). Los niños se localizan a sí mismo antes que localizarse en el espacio, de ahí la importancia de una buena construcción corporal. La información de espacio se interpreta a través del cuerpo, ya que así se puede calcular la cantidad de movimientos necesarios para abordar y explorar el espacio. Se transforma el conocimiento del cuerpo en conocimiento del espacio, primero de una manera intuitiva y luego de una manera más lógica y conceptual. Las dimensiones espaciales son: perspectiva, acomodación, convergencia, tamaño de la

imagen, profundidad; movimiento aparente y gradiente de la textura. Estos factores son determinantes en el aprendizaje motor e indisoluble con el desarrollo del lenguaje.

La *praxia global* corresponde a los movimientos voluntarios y que tienen una intención, son programados, planificados y corresponden a la respuesta de un acto mental, del proceso de la información. Son movimientos globales que se realizan en un periodo de tiempo y que necesitan la actividad en conjunto de diferentes grupos musculares que funcionan simultáneamente. Es la macromotricidad que integra: la postura, locomoción, contacto, recepción y lanzamiento. Para Ajuriaguerra (2004), es la coordinación de tres sistemas: el conocimiento del cuerpo, la integración cognitiva de experiencias pasadas y los estímulos externos.

La *praxia fina* integra todos los parámetros anteriores a un punto más específico, complejo y diferenciado. Corresponde a la micromotricidad y pericia manual. La mano es el área motora más compleja y la que ha transformado al mundo y a su historia y a la filogenia humana. Es el área que distingue táctilmente todos los objetos, incluso sin la ayuda de la vista y es además, el órgano que traslada los afectos y las emociones de una manera más específica (Ajuriaguerra, 2004). Los 27 huesos y a la compleja red de músculos y tendones de la mano permiten la precisión sensoriomotora sin límites y de creación práctica elevada. Todo esto es ayudado por la visión, hace que los actos y acciones sean más elevados aún. Los movimientos característicos de la praxia fina son: la prensión, la pinza y la especialidad pulgar.

En la educación parvularia, según Carretero (2001) el recurso fundamental e indispensable, para acceder a la globalidad de la persona, no puede ser otro que el juego, ya que a través de éste, el niño pone de manifiesto su dimensión física, cognitiva, afectiva y social.

MÉTODOS

A través de un estudio descriptivo correlacional se pretendió “*Determinar las diferencias en la adquisición del concepto de número en dos grupos (A y B) de niños de Transición II (de 5 y 6 años), si en el grupo A se desarrolla un programa de educación física fundamentado en las nociones de cantidad, seriación, integración de la parte en el todo y correspondencia biunívoca, y al grupo B el programa de desarrollo motor tradicional*” de la Escuela República Argentina, de la comuna de Puerto Montt. Inicialmente se realizó pruebas de psicomotricidad (tono, equilibrio, sistema vestibular, lateralidad, noción de cuerpo, dominio espacio-temporal, praxias gruesas y praxias finas) y de las nociones del concepto de número, después se desarrollaron los programas educativos y finalmente se realizaron las pruebas finales, para determinar si la ejercitación psicomotriz influye en el desarrollo de las nociones que integran el concepto de número.

El tipo de investigación que se utilizó fue descriptivo correlacional y el diseño metodológico transaccional correlacional. Se aplicó una evaluación psicomotriz y otras de concepto de número a los dos grupos de transición II A y B que inicialmente se encontraban en situación similar en cuanto a estos dos aspectos. Con el grupo A se desarrolló un programa psicomotriz fundamentado en tono, equilibrio, sistema vestibular, lateralidad, noción de cuerpo, dominio espacio-temporal, praxias gruesas y praxias finas, con actividades específicas de juego para desarrollar las nociones de cantidad (longitud, cantidades continuas, discontinuas, peso equivalencia de dos colecciones en correspondencia, peso y superficie), seriación, correspondencia término a término e integración de la parte en el todo. Con el grupo B se desarrolló el programa tradicional de educación física y de pre-cálculo que se tenía planeado. Después de 6 meses de actividades, se volvieron a evaluar los dos grupos en cuanto a desarrollo psicomotor y concepto de número. Los datos se procesaron en el paquete estadístico SPSS

versión 19.0 y se determinó las diferencias en el desarrollo de las nociones del concepto de número entre los dos grupos que se presentan en este artículo.

Los instrumentos que se utilizaron fueron una ficha del desarrollo psicomotor fundamentado en el Manual de Observación Psicomotriz de Víctor Da Fonseca (1998), cuyos resultados permitieron obtener valores cuantitativos que pueden ubicar a los niños dentro de perfiles psicomotores y ejercicios para verificar el desarrollo de las nociones que conllevan a concepto de número nociones de cantidad (longitud, cantidades continuas, discontinuas, peso equivalencia de dos colecciones en correspondencia, peso y superficie), seriación, correspondencia término a término e integración de la parte en el todo, con actividades específicas que se presentan en los resultados de la investigación. Los criterios para evaluar estas nociones son: La no conservación (no lo logra), la conservación momentánea (duda), la aceptación de la conservación (lo logra). Los juicios de conservación son: de identidad (hay la misma cantidad porque no se ha quitado ni agregado nada); de reversibilidad (hay la misma cantidad porque si se vuelve a la situación inicial tendría lo mismo); de compensación (hay la misma cantidad porque este vaso es más alto, pero es más angosto).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presenta los resultados de la comparación de los dos grupos A y B de transición II, en cuanto a la adquisición de las nociones para conformar el concepto de número.

Con respecto a la Conservación de cantidad, se toman las nociones de longitud, cantidad discontinua, cantidad continua, conservación de peso, equivalencia en dos colecciones y conservación de superficie.

Conservación de longitud, pre-test y post-test

En la conservación de longitud (pre-test), en el grupo A la totalidad de los niños no tienen esta noción, y en el grupo B 3 tienen duda, es decir, están en proceso de elaboración de esta noción en el pensamiento. Después de desarrollar el programa educativo psicomotriz, 8 niños del grupo A adquirieron esta noción, y solamente 1 del grupo B. Están en proceso de elaboración de esta noción casi igual porcentaje de niños de los dos grupos, en el A 8 y el B 9. No tiene noción de longitud 5 del grupo A y 16 del grupo B (tabla 1). Este resultado muestra claramente que el programa educativo implementado ha contribuido, a que más niños del grupo A hayan desarrollado el aprendizaje de esta noción que implica que la semejanza entre las tareas de número y longitud, al pensar, coordinan las dos variables. Sin embargo, la mayoría de los niños, que finalizan la etapa preoperacional, los ven como independientes de lo que los rodea. Frecuentemente cuentan los elementos para justificar sus afirmaciones sobre la conservación de número. Pero cuando la pregunta se cambia a la longitud, generalmente no se les ocurre contar. En cambio tienden a buscar coincidencias entre los puntos iniciales y finales de un par de líneas (Labinowicz, 1998), que es lo que le sucede a los niños que no logran realizarlo.

	Grupo B		Grupo A	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
	N	N	N	N
Lo logra	0	1	0	8
Duda	3	9	0	8
No lo logra	23	16	21	5
Total	26	26	21	21

Conservación de cantidades discontinuas, pre-test y post-test

En el pre-test los dos grupos no tenían la noción de cantidad discontinua, y en post-test dudan en la realización del ejercicio 8 niños del grupo A y 5 del grupo B, porque están en proceso de formación de esta noción en su pensamiento; no lo logran los demás niños (tabla 2). Se observa que es mayor el porcentaje de los niños que están en proceso de formación de esta noción en el grupo A en el que se realizó la intervención educativa en psicomotricidad, sin embargo, ninguno de los dos grupos han logrado esta noción, que es compleja por la configuración de los recipientes que se utilizan, puesto que la mente de los niños se centran en lo largo o en lo ancho de ellos, pero no reconocen que no se quita ni se agrega elementos.

	Grupo B		Grupo A	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
	N	N	N	N
Lo logra	0	0	0	0
Duda	0	5	0	8
No lo logra	26	21	21	13
Total	26	26	21	21

Conservación de cantidades continuas, pre-test y post-test

En la conservación de cantidad continua los dos grupos no tienen esta noción ni están en proceso de adquirirla en el pre-test. En el post-test el grupo A adquieren la noción 2 niños. Están en proceso de adquisición 5 niños del grupo A y 4 del grupo B. No tiene la noción el resto de los niños de los dos grupos (tabla 3). Los niños del grupo A algunos pocos adquieren la noción de cantidad continua, son más los que están en proceso de adquisición, al igual que en la conservación cantidad discontinua, el cambio del líquido de un recipiente a otro de configuración diferente distrae la atención de los niños, lo mismo que la noción anterior, piensan que la forma larga o ancha del recipiente define la cantidad (Condemarín, et al., 1998), pero no reconocen que no se ha quitado ni agregado a la sustancia inicial.

	Grupo B		Grupo A	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
	N	N	N	N
Lo logra	0	0	0	2
Duda	0	4	0	5
No lo logra	26	22	21	14
Total	26	26	21	21

Conservación de peso, pre-test y post-test

En la conservación de peso, los dos grupos no lo logran en el pre-test (así como tampoco en el post-test). En el pre-test duda solo 1 niños de cada grupo y en el post-test cambia después de la intervención educativa a 8 niños del grupo A y 3 del grupo B (tabla 4). Son más los niños que están en elaboración del pensamiento. Sin embargo, más de la mitad de los dos grupos tienen el pensamiento rígido, pero

son menos los niños del grupo de intervención. En la ejercitación con diferentes sustancias y volviendo al estado inicial, pensarán sobre lo realizado, elaborarán e interiorizarán el pensamiento.

Tabla 4. Conservación de peso				
	Grupo B		Grupo A	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
	N	N	N	N
Lo logra	0	0	0	0
Duda	1	3	1	8
No lo logra	25	23	20	13
Total	26	26	21	21

Equivalencia de dos colecciones en correspondencia, pre-test y post-test

En la equivalencia de dos colecciones inicialmente los dos grupos no tienen esta noción. Después del programa educativo, en el grupo A 3 niños adquiere esta noción, ninguno en el grupo B; en proceso de elaboración de equivalencias se encuentran 4 niños de cada grupo; los demás no tienen el pensamiento equivalencia de dos colecciones. Algunos pocos niños del grupo de intervención adquieren la noción (tabla 5). Esta noción es esencial para adquirir la cardinalidad del número. Lo mismo que la anterior noción, más de la mitad de los niños no están en proceso de adquirirla, lo que es normal en este período del desarrollo, pero que con la oportunidad de realizar juegos puntuales lo lograrán posteriormente.

Tabla 5. Equivalencia de dos colecciones				
	Grupo B		Grupo A	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
	N	N	N	N
Lo logra	0	0	0	3
Duda	0	4	0	4
No lo logra	26	22	21	14
Total	26	26	21	21

Conservación de superficie, pre- test y post-test

En la conservación de superficie, en el pre-test los dos grupos no tienen esta noción. En el post-test 5 niños del grupo A y 2 del grupo B están en proceso de adquisición porque dudan; no lo logran los demás niños. La conservación de superficie se logra cuando se reconoce que dos superficies iguales no cambian, así se superpongan sobre ellas cartas o fichas que tapen algunas partes de las mismas y se cambie su configuración (Condemarin et al. 1998). Esta noción es más difícil de comprender por los niños al final de la primera infancia, pero la intervención educativa psicomotriz muestra que hay una ligera diferencia entre los dos grupos, pues son más los niños del grupo A (tabla 6) que están en proceso de adquirirla.

Tabla 6. Conservación de superficie				
	Grupo B		Grupo A	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
	N	N	N	N
Lo logra	0	0	0	0
Duda	3	2	3	5

No lo logra	23	24	18	16
Total	26	26	21	21

Correspondencia término a término, pre-test y post-test

En la correspondencia término a término, antes de la intervención educativa (pre-test), no tiene esta noción los dos grupos y se encuentran en proceso de elaboración 1 niño de cada grupo; los dos grupos están similares. La correspondencia término a término es una noción de conocimiento que se convierte en herramienta de prueba para determinar conceptos como la equivalencia entre conjuntos o la correspondencia de un número cardinal a un conjunto (Piaget, 1973). En el post-test, 4 niños del grupo A han adquirido esta noción y ninguno del grupo B; en proceso de elaboración 6 del grupo A y 8 del grupo B; no lo logra la mitad del grupo A y dos tercios del grupo B. Se observa diferencia entre los dos grupos, puesto que en el A es mayor el porcentaje que han adquirido la noción (tabla 7).

	Grupo B		Grupo A	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
	N	N	N	N
Lo logra	0	0	0	4
Duda	1	8	1	6
No lo logra	25	18	20	11
Total	26	26	21	21

Inclusión de la parte en el todo, pre-test y post-test

La inclusión de la parte en el todo, en el pre-test (figura 1), tienen esta noción 14 niños del grupo A y 5 del grupo B. En proceso de elaboración 10 niños del grupo A y 10 niños del grupo B. No lo logran 9 niños del grupo A y 11 del grupo B. Como se observa en el punto inicial, los dos grupos están más o menos iguales. En el post-test (figura 2), han adquirido esta noción 14 niños del grupo A y 15 del grupo B; en proceso de elaboración 7 niños en ambos grupos. No lo logran 4 niños del grupo B. En la adquisición de esta noción es importante anotar que los resultados son mayores en el grupo A que en el grupo B, pero en ambos la adquisición y el proceso es mayor que en las demás nociones, porque desde temprana edad los niños están armando rompecabezas. Sin embargo, ningún niño del grupo A no tiene esta noción (tabla 8).



Figura 1. Esquema a organizar por los sujetos experimentales y control durante el pre-test.

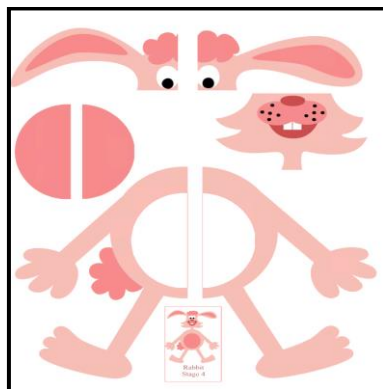


Figura 2. Esquema a organizar por los sujetos experimentales y control durante el post-test.

	Grupo B		Grupo A	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
	N	N	N	N
Lo logra	5	15	3	14
Duda	10	7	9	7
No lo logra	11	4	9	0
Total	26	26	21	21

Seriación, pre-test y post-test

En cuanto a la seriación en el pre-test, tienen esta noción 1 niño de cada grupo; en proceso de elaboración 8 del grupo A y 11 del grupo B; no tiene esta noción aproximadamente la mitad de los dos grupos (tabla 9). Los dos grupos se encuentran inicialmente parejos en esta noción. En el post-test se observa la diferencia, han adquirido esta noción 14 niños del grupo A y solo 3 del grupo B; en proceso de adquisición de la noción 6 del grupo A y 9 del grupo B; no tienen esta noción 1 del grupo A y 14 del grupo B. Se observa bastante progreso de los niños del grupo en que se hace la intervención educativa con respecto al grupo control. Piaget (1973) probó esta capacidad solicitando al niño que organizara diversos palos de acuerdo con su longitud: a los 4 o 5 años de edad, el niño puede escoger el más corto o el más largo. A los 5 o 6, pueden organizar el resto mediante el ensayo y error; y finalmente, a los 7 u 8 años, reconocen visualmente las relaciones entre todos los tamaños.

	Grupo B		Grupo A	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
	N	N	N	N
Lo logra	1	3	1	14
Duda	11	9	8	6
No lo logra	14	14	12	1
Total	26	26	21	21

Ejercicio de reversibilidad de pensamiento, pre-test y post-test

En el ejercicio de reversibilidad del pensamiento en que se utilizó laberintos, en el pre-test logra hacerlo 1 niño del grupo A y 3 del grupo B; dudan 8 del grupo A y 4 del grupo B; no lo puede hacer más o menos la mitad del grupo A y dos tercios del grupo B. Después de la intervención educativa, en

el post-test, pueden hacerlo 9 de cada grupo; presentan equivocaciones 9 del grupo A y 10 del grupo B, no lo logran 3 del grupo A y 7 del grupo B (tabla 10). La reversibilidad de pensamiento se logra cuando el niño es capaz de desandar un camino andado, llegar a un mismo punto por dos caminos diferentes, cuando una dos acciones para obtener una tercera; estas capacidades se van instalando progresivamente en las estructuras, transformando el pensamiento rígido inicial en un pensamiento flexible, reversible, operatorio (Piaget, 1973), para lograrlo, inicial con la ejercitación, con el propio cuerpo, con la experimentación sobre los objetos, a través del juego y del gusto por estos, que son organizados con estrategias didácticas, que les ayude a interiorizar las nociones.

Tabla 10. Reversibilidad de pensamiento				
	Grupo B		Grupo A	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
	N	N	N	N
Lo logra	3	9	1	9
Duda	4	10	8	9
No lo logra	19	7	12	3
Total	26	26	21	21

CONCLUSIONES

La noción que más niños han logrado es la inclusión de la parte en el todo (rompecabezas): dos tercios del grupo A y la mitad del grupo B, dudan 1 tercio de ambos grupos que están en proceso de elaboración, mientras que el grupo B unos pocos no la han adquirido.

La seriación es la segunda noción en la que hay más diferencia entre los dos grupos, la adquiere dos tercios del grupo A y muy pocos del grupo B, no lo logra la mitad del grupo B y un solo niño del grupo A.

En las nociones (superficie, peso y cantidades discontinuas) que ninguno de los dos grupos ha adquirido, es mayor el porcentaje de niños del grupo A que dudan, o sea que están en proceso de elaboración de las mismas.

Las nociones de cantidades que más tardan en formarse en los niños en grado de dificultad descendente son: superficie, peso, discontinuas y continuas. Se logran formar más fácilmente las nociones de longitud y equivalencia de dos colecciones.

Las actividades psicomotoras programadas y desarrolladas lúdicamente sobre la experimentación directa del niño sobre su propio cuerpo, contribuyen a la adquisición de las nociones que conforman el concepto de número.

El juego es una estrategia didáctica clave para descubrir el aprendizaje, los niños conocen, interactúan, socializan y además, construyen aprendizajes significativos para el resto de su vida.

Las actividades psicomotrices relacionadas con las nociones de número contribuyen a formar este concepto en tiempo relativamente más temprano en los niños que finalizan la primera infancia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ajuriaguerra, J. (2004) Manual de psiquiatría infantil. 4ª ed. Reimpresión. Barcelona: MASSON, S. A.
2. Ayres, J. (1977). Sensory Integration and learning Disorders Western Psychological Services. Los Angeles.
3. Berrio, P. y López, M. (2009). “El concepto de número en estudiantes de 3º, 4º y 5º de la educación básica”. Trabajo de Grado. Armenia: Facultad de Educación, Licenciatura en Matemática, Universidad del Quindío.
4. Bosch, L. y Menegazzo, L. (1977). La iniciación matemática de acuerdo con la Psicología de Jean Piaget. Buenos Aires: Latina.
5. Carretero, M. et al. (2001) Pedagogía de la Escuela Infantil, 2ª. Ed. España: Santillana.
6. Condemarín, M. et-al. (1998) Madures escolar. 9ª. ed. Andrés Bello. Santiago de Chile.
7. Da Fonseca, V (1996). Estudio: Génesis de la Psicomotricidad. Barcelona. Editorial Inde.
8. Da Fonseca, V. (1998). Manual de Observación Psicomotriz. España. Editorial Inde.
9. Kephart, N.C. (1960). The slow learner in the classroom. Columbus, OH: Charles Merrill.
10. Labinowicz, E. (1998). Introducción a Piaget. México: Wedlry.
11. Lapierre, A. (1977). La educación psicomotriz en la escuela maternal. Madrid: Científico Médica.
12. Lerner, J. W. (1997): La Educación Psicomotriz como Terapia. Barcelona: Editorial Médica y Técnica.
13. Luria, A. R. (1980). Higher cortical functions in man. New York: Basic Books.
14. Piaget, J. (1949). Traité de logique: Essai de logique opératoire. Paris : Dunod.
15. Piaget, J. (1952). The child's conception number. London : Routledge and Kegan.
16. Piaget, J. (1959). La Formation du Symbole Chez l'Enfant. Paris: Delachaux et Niestlé.
17. Piaget, J (1973) La Representación del mundo en el Niño. Madrid. Ediciones Morata.
18. Piaget, J. y Szeminska, A. (1952). Child's conception of number. London: Routledge & Kegan Paul.
19. Rigal, R. (1988). Motricidad Humana, Madrid: Pila Teleña.

20. Rigal, R. (2006). Educación motriz y educación psicomotriz en preescolar y primaria. Barcelona: INDE.
21. Roa et al. (2004). La conservación de cantidad en el niño de educación Preescolar, Armenia Colombia. Facultad de Educación Licenciatura en Educación Preescolar, Universidad del Quindío.
22. Tintinago et al. (2004). El concepto de número en el estudiante de primer grado de Educación Básica, Armenia Colombia: Facultad de Educación Licenciatura en Matemática, Universidad del Quindío.
23. Zangwill, O. L. (1975). The ontogeny of cerebral dominance in man, Academic Press. Vol. N° 1. Nueva York: Editorial Castell.