

EVALUACIÓN DE LAS HABILIDADES NUMÉRICAS EN NIÑOS DE 4 A 7 AÑOS: UNA PROPUESTA DESDE LA PERSPECTIVA DEL MODELO DE INTEGRACIÓN DE HABILIDADES

*Evaluation of numeric skills in children 4 to 7 years old:
A skill integration model*

CARLOS OYARZÚN BURGOS*

Resumen

El presente trabajo intenta ser un aporte teórico, pero también práctico, por las implicaciones educativas que conlleva, al abordar con cierta profundidad y rigurosidad tanto el modelo de integración de habilidades como el modelo de los requisitos lógicos y la pertinencia de los mismos en el proceso de iniciación matemática. Las evidencias hasta ahora recogidas dan cuenta de la necesidad de asumir una orientación distinta sobre la consideración de la importancia que se le debe conceder, tanto en la evaluación como en la estimulación, a las habilidades de conteo (modelo de integración de habilidades) en desmedro de las habilidades lógicas (modelo de los requisitos lógicos) descritas por Piaget. A partir de este postulado teórico fundamental, se describe un instrumento que evalúa habilidades numéricas tempranas en niños de 4 a 7 años.

Abstract

The following paper analyses both the skill integration model and the logical requisite model in mathematical initiation. Literature shows the need of assuming a different orientation in the importance that must be given to the evaluation and stimulation of both counting skills (skill integration model) and logical skills (logical requisite model) described by Piaget. An instrument to evaluate early numerical skills in children of 4-to-7 years old is proposed.

* Docente del Departamento de Educación de la Universidad de Los Lagos, Osorno.

Introducción

La investigación del pensamiento matemático ha proliferado de manera importante en los últimos 30 años y ha dado como resultado un cuerpo impresionante y fascinante de conocimiento que cubre una gran variedad de temas, dentro de los cuales la comprensión informal de ciertas habilidades numéricas, entre las que se cuenta la naturaleza y desarrollo del conteo, ha cobrado una gran trascendencia. Este trabajo se ocupa justamente de este tema, dada la gran importancia que desde el punto del modelo de integración de habilidades se le otorga no sólo en la construcción del concepto de número, sino que también en el desarrollo de las estructuras lógicas y en la adquisición de las primeras habilidades aritméticas.

Desde la perspectiva teórica señalada se propone un instrumento de evaluación psicopedagógica dirigido a niños de 4 a 7 años que aprecie algunas habilidades numéricas y ciertas estrategias y procedimientos que los niños utilizan espontáneamente cuando intentan resolver problemas verbales aritméticos. Todo esto supeditado a un propósito más fundamental que es evaluar tareas específicas de dominio para detectar posibles dificultades o desfases en el desarrollo que pudiesen ser atendidas precozmente, dado que desde la perspectiva teórica que se sustenta en este trabajo el no manejo de las habilidades de conteo, y no la ausencia de pensamiento operatorio, puede explicar buena parte de las dificultades matemáticas que los niños experimentan al iniciar su escolarización.

Dos puntos de vista sobre el desarrollo del número

Durante mucho tiempo se ha considerado que el contar, podríamos agregar “de manera significativa”, ha sido uno de entre varios los requisitos que el niño debe poseer para poder afirmar que posee el concepto de número. Sin embargo, la influencia de tal habilidad numérica en este desarrollo es imprecisa, tal situación puede quedar medianamente resuelta si se analizan las dos posturas o líneas de investigación que dan cuenta de forma muy disímil del significado y

trascendencia que se asigna a los nombres de los números (la serie numérica oral) y al acto de contar en el desarrollo del número:

1. *El modelo lógico Piagetiano o punto de vista de los requisitos lógicos*

Este primer punto de vista se interesa en hacer resaltar que para que el niño pueda adquirir el concepto de número y en consecuencia para poder operar con los números, debe ser capaz de pensar lógicamente. Para alcanzar este propósito el conteo no reviste ninguna importancia, puesto que esta habilidad numérica no ayudaría al niño a construir la estructura mental del número. Para comprender de mejor forma este punto de vista tomaremos un ejemplo muy similar a la típica actividad de conservación de Piaget:

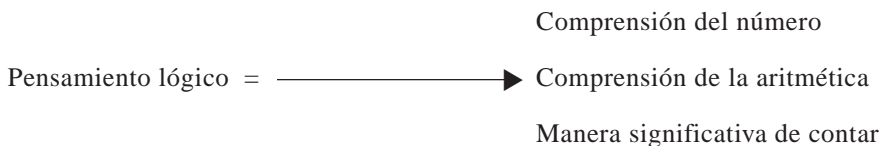
“Peter, un niño de edad preescolar, colocó siete fichas azules frente a sí. Yo coloqué otra fila de siete fichas blancas en correspondencia biunívoca con la anterior y, mientras Peter miraba, añadí otra ficha blanca. Entonces junté las ocho fichas blancas para que la hilera fuera más corta y pedí a Peter que contara para ver si había el mismo número de fichas en cada hilera o si hubiera alguna que tuviera más. Peter respondió: “Mi hilera tiene [contando las fichas azules] 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. La tuya tiene [contando las fichas blancas] 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. ¿Ves? ¡La tuya sólo tiene ocho: la mía tiene más!” (Baroody, 1997, p. 107).

En este caso el niño contó los dos conjuntos, pero a pesar de eso no fue capaz de responder correctamente a la situación de conservación de la no equivalencia de pequeños conjuntos, es decir, al parecer no es suficiente para responder a este tipo de tareas ser capaz de contar y enumerar correctamente. Si el conteo no resulta una herramienta útil que ayude a los niños a tener éxito en tareas como ésta, se concluye que la experiencia de contar tiene poco o nada que ver con el desarrollo del concepto de número.

Ahora bien, desde el punto de vista de los requisitos lógicos, lo que explicaría el tipo de comportamiento en los niños como el recién descrito sería su incapacidad para pensar en forma lógica; en otras

palabras, Peter fracasa en esta tarea, porque carece del razonamiento y los conceptos lógicos necesarios para tener el concepto de número y para contar significativamente.

Como podemos darnos cuenta, desde esta perspectiva se plantea que la adquisición del pensamiento lógico, o sea, del concepto de número, es anterior al conteo significativo (conteo con fines de enumeración y que se utiliza para resolver problemas) y que éste sólo se logra cuando el niño ha alcanzado el estadio operacional concreto. En síntesis, una concepción madura del número y una concepción significativa de contar dependen de que el niño haya adquirido el pensamiento lógico-matemático y las nociones lógicas que lo caracterizan (seriación, clasificación, correspondencia biunívoca y conservación). Si posee esta condición y su pensamiento se vuelve reversible, más móvil y flexible estará en condiciones de comprender el número y la aritmética; de no ser así todo el aprendizaje se volverá superficial y mecánico, ausente de una verdadera comprensión. De esto se desprende que el número sería un concepto de “todo o nada” (Baroody, 1997), con lo que se quiere decir que los niños que no han adquirido estos requisitos lógicos, o no han alcanzado el estadio operacional concreto, no pueden comprender el número, ni la aritmética, ni contar de manera significativa; en cambio, los niños que lo han alcanzado sí. Visto esto, la relación que se establece es:



Todo lo anterior nos lleva a pensar que sería muy aconsejable promover o estimular el pensamiento lógico en los niños, puesto que de esa forma aseguraríamos un adecuado acceso a la enseñanza formal del número y la aritmética y con ello limitaríamos o reduciríamos el fracaso de los niños al enfrentarse a los primeros aprendizajes aritméticos.

2. *Punto de vista del conteo o modelo de integración de habilidades*

Este punto de vista, al contrario de lo que se afirma en el modelo anterior, sostiene que las experiencias de conteo son claves para el desarrollo y la comprensión del número y la aritmética (Baroody, 1997, 1998; Bermejo, 1990; Bermejo y Lago, 1991). A juicio de Fuson (1988) y Gelman y Gallistel (1978), los niños construyen gradualmente los conceptos básicos del número y la aritmética de las experiencias reales que en gran parte involucran el conteo. Es más, hay muy poca evidencia (Baroody, 1998) que el entrenamiento lógico sea necesario para desarrollar el concepto de número; pero, por el contrario, sí hay considerable evidencia que las experiencias de conteo están estrechamente ligadas a la riqueza de un sentido numérico. Quienes adhieren a esta perspectiva teórica afirman que las habilidades numéricas tales como el conteo suponen procesos cognitivos complejos que podrían desempeñar un papel crucial y constructivo, tanto en el desarrollo del número como en el de las operaciones lógicas (Bermejo, 1990; Clements, 1984; Fuson, 1988; Gelman y Gallistel, 1978; Resnick y Ford, 1981).

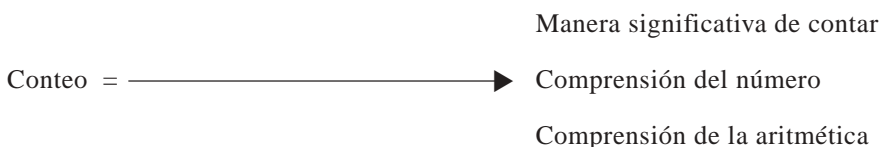
Desde este punto de vista la respuesta incorrecta de Peter en la tarea de conservación es consecuencia de un conocimiento incompleto de cómo se debe contar (principios del conteo) y no producto de una incompleta incapacidad para pensar en forma lógica como sostiene el punto de vista de los requisitos lógicos. El modelo, agrega Baroody (1997), que basa su explicación a la respuesta de Peter en la manera de contar, aduce que la comprensión del número evoluciona lentamente como resultado directo de la experiencia de contar. Esta posición es muy distinta de aquella que consideraba el número como un concepto de “todo o nada”, que sólo es posible gracias a un cambio general en la manera de pensar de los niños, esto es, accediendo a un nivel evolutivo superior en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. En consecuencia, “... los conceptos numéricos y contar significativamente se desarrollan de manera gradual, paso a paso, y son el resultado de aplicar técnicas para contar y conceptos de una sofisticación cada vez mayor” (Baroody, 1997, pág. 109).

Si bien es cierto se reconoce que en un primer momento los niños aprenden a emplear los números de una forma más bien mecánica, con el tiempo, y de forma gradual, van descubriendo significados cada vez más profundos del número y contar (Fuson y Hall, 1983; Von Glasersfeld, 1982; Wagner y Walters, 1982). Esta manera más bien mecánica de contar que caracteriza a los niños en sus primeras etapas de desarrollo impide que apliquen el conteo al planteárseles tareas de equivalencia y no equivalencia y que cuando las utilizan, como en el caso que hemos venido analizando, no puedan responder de forma correcta a tareas de conservación. Con el tiempo, y a medida que aumentan su comprensión del número y contar y emplean el conteo de manera significativa, a la vez que se dan cuenta que la estrategia de conteo es una herramienta fiable para resolver ciertos problemas, los procedimientos numéricos (tales como el conteo) permiten al niño conservar. Estos criterios numéricos precisos liberan a los niños de tener que depender de señales perceptivas engañosas como la longitud cuando hacen comparaciones cuantitativas. Sin embargo, y a pesar de los progresos que un niño pudiera demostrar en el manejo de las reglas numéricas para determinar equivalencias o no equivalencias entre conjuntos y hacer comparación de magnitudes, es posible que frente a una tarea de esta naturaleza decida no contar o utilizar reglas numéricas por varias razones. Cabe recordar aquí que el hecho que un niño no conserve, o que conserve recurriendo al conteo o a los números, no significa que no pueda razonar lógicamente sobre las relaciones de equivalencia; en otras palabras, utilizar el conteo para establecer equivalencias o no equivalencias entre conjuntos no implica que el niño no pueda razonar lógicamente (Gelman y Gallistel, 1978; Baroody, 1997). He aquí una de las diferencias fundamentales con el punto de vista de los prerrequisitos lógicos.

En definitiva, según el punto de vista basado en contar éste es clave para hacer explícitas y ampliar las nociones intuitivas de equivalencia, no equivalencia y orden de magnitud (Baroody y White, 1983). El conteo así concebido sería la vía natural para llegar a com-

prender las relaciones de equivalencia, no equivalencia y orden con números no intuitivos.

La idea central del modelo reseñado se puede plasmar en el siguiente esquema:



En resumen, el primer enfoque aquí presentado le da una gran importancia al desarrollo del pensamiento operacional como requisito previo para comprender el número y la aritmética, debiendo ser éste el objetivo fundamental de la enseñanza de las matemáticas en el nivel preescolar, infravalorando la influencia del conteo en este desarrollo, así se plantea que el desarrollo de contar y de su significado y del nombre de los números sólo debe darse después de muchas experiencias de clasificación, ordenación y establecimiento de correspondencias. La enseñanza directa del número y la aritmética sería inútil, obteniéndose de ello sólo un conocimiento superficial, mecánico y memorístico. Por su parte, el *punto de vista basado en contar*, al no haber evidencias que justifiquen el punto de vista anterior, más bien al haber evidencias contrarias a él y a favor de este segundo enfoque, apoya la idea que los niños desarrollan muchas habilidades sobre el número y la aritmética antes de poder clasificar, seriar y conservar de forma lógica y en ello el conteo juega un rol clave. Sería entonces la experiencia de contar la que posibilita el acceso al número y la aritmética, puesto que no se ha demostrado empíricamente que sea necesario tener éxito en tareas operacionales como la inclusión de clases, la seriación, el establecimiento de correspondencias biunívocas y la conservación de la cantidad para alcanzar una comprensión básica del número y la aritmética; de hecho hay muchos niños que cuentan de forma significativa, realizan operatoria básica con números pequeños y resuelven problemas utilizando estrategias numéricas (de conteo) que no han adquirido aún las no-

ciones de orden lógico-matemático descritas por Piaget. De tal forma que no habría desde este segundo enfoque razones de peso que justifiquen una enseñanza inicial basada en estas nociones, ni menos habría que esperar a que éstas estén instaladas en el niño para que reciban una enseñanza explícita del conteo, la aritmética y la resolución de problemas sencillos o postergar su enseñanza hasta ese momento.

A continuación se presentan dos figuras que sintetizan las dos posturas expuestas:



En este caso las habilidades de conteo (A) están directamente implicadas en la adquisición del concepto de número (B) y ejercen una gran influencia para su desarrollo, pero además influirían en un mejor desempeño de las estructuras lógicas (C); sin embargo, éstas no estarían directamente implicadas en la construcción de la estructura mental del número.



Para este modelo son las operaciones lógicas (C) las que llevan al niño a construir la estructura mental del número (B) y a contar de manera significativa (A); las habilidades de conteo no se relacionarían con las operaciones lógicas y, por lo tanto, no jugarían una influencia importante en la generación del concepto de número.

La pregunta que surge casi espontáneamente es por cuál de los dos modelos decantarse; al respecto se exponen algunas ideas que pueden favorecer la toma de decisiones en este sentido. Por ejemplo,

Bermejo (1990) opta por un enfoque integral dado que, según él, si bien se ha demostrado que, en general, el modelo basado en contar se ha mostrado más eficaz que el modelo lógico en el desarrollo de las habilidades numéricas, este último resulta casi imprescindible en una enseñanza integral del número. En consecuencia el debate entre enseñar al niño las operaciones lógicas o habilidades numéricas como el conteo no parece justificarse (Baroody, 1998). El mismo autor (Baroody, 1997), coincidiendo con Bermejo (1990) al sugerir la adopción de un enfoque integral de la enseñanza del número, afirma que el desarrollo de técnicas y conceptos está entrelazado e incluso algunos neopiagetianos han llegado a concluir que un análisis del desarrollo del número sería psicológicamente incompleto si no se tuviera en cuenta la contribución de las actividades de contar. Más claro aún, al referirse a este dilema expone que razonar en torno a clases y relaciones debe ser un aspecto de los currículos de las matemáticas elementales; sin embargo, la enseñanza de las matemáticas debería tener en cuenta qué tiene significado para los niños pequeños. Para él este verdadero significado lo obtiene el niño del conteo, éste tendría más significado que establecer correspondencias para determinar la equivalencia de conjuntos, sobre todo si éstos tienen más de cinco objetos. Más concretamente, la enseñanza de la lógica es útil por derecho propio, pero la enseñanza del número basada en contar es inicialmente más significativa para los niños.

Para finalizar este apartado del trabajo insistiremos en lo siguiente: *las operaciones lógicas no son prerrequisito del número, el conteo y la aritmética, y, por lo tanto, no existe ninguna razón para aplazar la enseñanza del conteo en niños que no clasifican, ordenan, establecen correspondencias o no conservan.*

Características de la evaluación

El presente trabajo constituye un primer acercamiento a las construcciones individuales de los niños en el período inicial de la enseñanza, esto es, los últimos años preescolares y los primeros años de

enseñanza primaria, con la finalidad de visualizar los muchos conocimientos informales que éstos han adquirido durante este período, centrándonos básicamente en las habilidades de conteo y otras habilidades relacionadas.

A partir de un análisis preliminar de las riquísimas conclusiones que se han generado en torno al tema, algunas de las cuales se han presentado aquí, de cómo y cuándo llega el niño a generar ciertas estructuras mentales que le permiten no sólo comprender el número, sino que desarrollar, a partir de allí, otras habilidades numéricas más exigentes como podrían serlo la realización de sumas y restas sencillas y la resolución de problemas verbales de adición y sustracción, dando muestras de una amplia comprensión, aunque general e incompleta, sobre aspectos que hasta hace algún tiempo eran insospechados y más bien desmentidos y descalificados por su escasa importancia en la construcción del número, y sobre los que pesaba la sospecha de ser aprendizajes sin sentido, mecánicos y memorísticos, es posible avanzar hacia una concepción más creíble y realista, que pone a la habilidad de contar en el sitio de privilegio que tiene hoy día entre los investigadores, lugar de privilegio que lamentablemente no ha podido desterrar del todo la idea que sigue siendo una actividad informal simple y que no posee base conceptual; es decir, muchos adultos (entre los que lamentablemente se cuentan algunos educadores de enseñanza inicial) siguen considerando el conteo como una actividad eminentemente repetitiva y de muy escasa influencia en la construcción del concepto de número y los aprendizajes formales explícitos que procura transmitir la escuela. Es en este contexto donde normalmente el conteo es más denostado, puesto que se concibe como una “habilidad” que puede perjudicar y obstaculizar el avance en el aprendizaje matemático inicial más que favorecerlo.

El instrumento que se presenta, mirado desde la perspectiva del modelo de integración de habilidades o punto de vista basado en contar, tiene la intención de favorecer la toma de conciencia de la importancia y el rol fundamental que cumple la habilidad de contar en el desarrollo de las competencias matemáticas preliminares de los su-

jetos. Asimismo, pretende que, a partir de las respuestas y comportamientos de los niños a las distintas tareas en él propuestas, sea posible apreciar muchas de las competencias informales que los niños han construido y que hablan de una constante actividad de los mismos para procurar darle sentido y coherencia a la gran cantidad de información numérica que el ambiente físico y social le proporciona. Muchos de estos conocimientos los ha construido el propio sujeto, nadie se los ha enseñado, lo que habla de la enorme capacidad de procesamiento de información numérica del niño y de los muchos conocimientos que ya ha adquirido en la etapa previa a la escuela. Cabe aclarar que lo que los niños demuestran está mirado desde la perspectiva de lo mucho que han logrado y pueden hacer y no desde la perspectiva de la insuficiencia, la incapacidad, las limitaciones y lo mucho que les falta por aprender.

Mirada así, la propuesta de evaluación psicopedagógica asume las siguientes características:

- Se evalúan habilidades específicas de dominio y no procesos generales.
- Se plantea como una alternativa o complemento de la evaluación piagetiana tradicional.
- No es de naturaleza clasificatoria y no tiene un carácter absoluto.
- Prima el análisis intraindividual por sobre el interindividual.
- El proceso evaluativo tiene un carácter dinámico y flexible (no rígido).
- El método evaluativo asume las características de una “entrevista de diagnóstico interactiva” (las verbalizaciones guían la evaluación).
- Se fundamenta en que las D.A.M. pueden explicarse por un desarrollo insuficiente de las habilidades de conteo y otras habilidades numéricas relacionadas.

Evaluación de las habilidades numéricas tempranas para niños de 4 a 7 años

Teniendo como base el marco teórico reseñado se procedió a crear un instrumento informal de evaluación, específico de dominio, que permita:

- Evaluar habilidades numéricas tempranas en niños de 4 a 7 años consideradas trascendentes para el aprendizaje del número, la aritmética y la resolución de problemas verbales.
- Ofrecer una evaluación alternativa y complementaria a la evaluación piagetiana tradicional, dirigida a niños de nivel preescolar y primeros años de educación primaria.
- Apreciar los distintos tipos de comportamientos, habilidades, errores, estrategias de los niños frente a variadas tareas numéricas y aritméticas.
- Hacerse una idea más aproximada de los errores, dificultades, desfases en el desarrollo de aquellas habilidades y subhabilidades implicadas en el proceso de comprensión del número y la aritmética que permitan orientar la instrucción.
- Obtener un perfil de desarrollo individual sobre las capacidades o habilidades numéricas evaluadas.

La evaluación está conformada por tres instrumentos que podrían más bien identificarse como “pautas de observación”, y asume un carácter de “entrevista estructurada” o “entrevista de diagnóstico” tipo interacción clínica utilizada por la evaluación piagetiana tradicional. Como se ha señalado, la principal finalidad es obtener un perfil individual, lo más detallado posible, de las habilidades y dificultades de los niños evaluados. Si bien no se prioriza lo normativo, formal y psicométrico, es posible, a partir de la observación de los comportamientos de los sujetos en las distintas tareas numéricas y aritméticas propuestas, determinar en qué medida las edades estipuladas por los distintos investigadores, como edades de aparición de ciertas habilidades, se corresponden con los niveles de edad de los

niños evaluados; por ejemplo, “la mayoría de los niños de cinco años enumera con exactitud hasta 20 objetos” (Baroody, 1997, pág. 96).

La duración de la aplicación, dadas las características de la evaluación y las edades de los niños, es variable; sin embargo, se estima que la aplicación de los tres instrumentos no debiera sobrepasar los 40 minutos, en cualquier caso dicho tiempo es aproximado y podría incrementarse en sujetos con una capacidad de respuesta baja o que requirieran una mayor interacción (apoyos) con el entrevistador. De cualquier forma la duración de la aplicación está supeditada al estado general y a las características individuales de los niños, esto es, edades, nivel de atención, nivel de esfuerzo en las tareas propuestas, umbral de fatigabilidad, nivel de inquietud, grado de interés demostrado por responder a las actividades de evaluación, etc.

Un aspecto importante de las tareas contempladas en la evaluación es que no tiene un carácter rígido, es decir, las tareas están organizadas en niveles de dificultad creciente, pero si bien presentan una tarea inicial mínima o muy poco exigente, que puede corresponder al nivel de actuación de los niños con dificultades, estos niveles mínimos pueden reducirse, en el momento de la evaluación, aún más. En otras palabras, lo que se intenta no es simplemente registrar si el niño, por ejemplo, puede o no enumerar un conjunto de 10 objetos, sino que cuántos objetos puede enumerar exactamente. Esto requiere ir modificando o ajustando los niveles de exigencia de la tarea a las posibilidades de los niños para llegar a precisar en qué nivel de la secuencia de dificultad comienza a tener problemas o fracasar y, obviamente, hasta dónde es capaz de responder correctamente, aun cuando muchas veces, sobre todo en los casos de los niños con un desarrollo muy importante de algunas habilidades, dicho nivel es imposible de evaluar. Pensemos, por ejemplo, en la evaluación del dominio de la serie numérica oral, hay niños que pueden llegar a contar hasta mil o más, lo que puede enlentecer de manera innecesaria el proceso de evaluación y hacer de la tarea una actividad tremendamente extenuante para el niño. En estos casos se debe detener la ejecución del

sujeto cuando ha dado muestras que domina la habilidad sin dificultad y a un nivel superior. En definitiva, la evaluación no consiste simplemente en consignar si el niño responde o no correctamente a la tarea, sino que busca encontrar, con la mayor precisión posible, el nivel en el cual el niño se maneja sin dificultad.

Otro aspecto que se debe tener en cuenta al administrar las distintas pruebas, intentando ser fiel a la propuesta de evaluación, es que no se admiten juicios absolutos respecto de las capacidades de los sujetos, es decir, si el evaluador se apega estrictamente a lo planteado en los ítemes de la prueba se podría llegar a concluir que, por ejemplo, un niño en particular no es capaz de comparar magnitudes entre números seguidos, pero cabe la posibilidad que si bien falla en la tarea específica planteada (8 y 9), sí pueda llegar a realizarla en un ámbito numérico inferior (2 y 3), ítem que específicamente la prueba no contempla. En consecuencia, puede que un niño sí dé muestras de poseer cierta habilidad, aunque en un nivel muy elemental, pero no se debe presuponer que, porque en un nivel más exigente no dé una respuesta esperada, la habilidad en cuestión no la posee.

La modalidad de registro es la que se contempla en las pruebas, o sea, demuestra o no la habilidad, con los matices ya señalados. Sin embargo, es necesario y muy recomendable, con la finalidad de afinar el análisis posterior de los comportamientos de los sujetos, registrar con el máximo rigor y detalle las distintas formas de resolver las situaciones por parte de los niños, como asimismo consignar las verbalizaciones que acompañan sus ejecuciones, pues éstas dan pistas sobre la forma de representarse y solucionar la tarea, es decir, sobre el proceso de pensamiento a través del cual el sujeto llega a responder de la forma que lo hace. Esto es particularmente importante al registrar los procedimientos y estrategias de la prueba 3 (estrategias de resolución de problemas verbales aritméticos).

A continuación se describe la estructura de la prueba y se definen los subtest e ítemes para cada una de las partes que la componen:

La prueba está conformada por tres partes y tiene un total de 14 subtest, cada una de las cuatro partes evalúa objetivos distintos en razón de los ítemes que las componen:

Prueba 1: principios de conteo (5 subtest, 9 ítemes).

Prueba 2: habilidades de conteo (5 subtest, 16 ítemes).

Prueba 3: estrategias para la resolución de problemas verbales aritméticos (4 subtest, 8 ítemes).

Los subtest e ítemes de la prueba son los siguientes:

Prueba 1: principios de conteo

Esta primera parte de la evaluación consta de 5 subtest que se corresponden con los denominados principios de conteo. El nombre de los ítemes define sintéticamente la habilidad que se evalúa:

Subtest 1: principio de orden estable.

Subtest 2: principio de correspondencia.

Subtest 3: principio de unicidad.

Subtest 4: principio de valor cardinal.

Subtest 5: principio de irrelevancia del orden.

Prueba 2: habilidades de conteo

Esta segunda parte consta de 5 subtest que incluyen ítemes destinados a evaluar habilidades de conteo referidas a un solo conjunto y a la comparación entre conjuntos:

Subtest 1: elaboración de la serie numérica.

Subtest 2: enumeración.

Subtest 3: comparación de magnitudes entre números.

Subtest 4: comparación de magnitudes entre conjuntos.

Subtest 5: conservación de cantidad.

Prueba 3: *estrategias de resolución de problemas verbales*

La tercera parte de la evaluación la conforman 4 tipos de problemas que tienen como propósito determinar procedimientos y estrategias utilizados por los niños al resolver problemas verbales aritméticos (8 en total, 2 de cada tipo):

Subtest 1: problema de cambio agregar a, resultado desconocido.

Subtest 2: cambio tomar de, resultado desconocido.

Subtest 3: poner juntos, total desconocido (combinación).

Subtest 4: cambio tomar de, cambio desconocido.

Tanto los ítemes como las tareas incluidas, materiales, criterios de aplicación y de corrección están detalladamente descritos para cada una de las tareas que conforman las pruebas, sin embargo, ello sólo constituye una orientación para el evaluador por cuanto el esquema evaluativo del tipo “entrevista interactiva” supone la reformulación de algunas tareas, la disminución del nivel de dificultad de otras, la interrogación constante y permanente intentando descubrir el proceso de pensamiento del sujeto. Por tanto, el evaluador se involucra activamente en la observación, aplicación y registro exhaustivo de las realizaciones del niño. Dada la extensión y propósitos de este trabajo no es posible incluir aquí la forma o procedimiento de administrar las distintas pruebas como los criterios de corrección de las mismas.

Comentario final

Como se ha podido apreciar, son numerosas las habilidades evaluadas como asimismo los datos que arroja la evaluación, todo lo cual nos permitirá apreciar el estado general de los sujetos en los aspectos que conforman el instrumento. Es perfectamente posible, a partir de la evaluación grupal, obtener un perfil que refleje los niveles de desarrollo del conjunto de los alumnos, de manera que el profesor de aula pueda enfatizar la instrucción en aquellos aspectos más disminuidos o en que los alumnos alcancen niveles de desarrollos

más bajos. En definitiva lo que se pretende es que el instrumento de evaluación presentado pueda servir para determinar qué tipo de actividades específicas de dominio pueden ser desarrolladas explícita y sistemáticamente con los niños para favorecer el desarrollo conceptual del conteo y las habilidades relacionadas.

Por otro lado, se espera que la prueba descrita pueda servir de base para complementar las evaluaciones psicopedagógicas de los niños pequeños en el área de las matemáticas, las que tradicionalmente tiene una orientación piagetiana y evalúan habilidades que, desde la perspectiva cognitiva, no son específicas de dominio y no parecen jugar un papel central en la adquisición y desarrollo del número y la aritmética.

En todo caso más que el instrumento en sí, que pudiese ser mejorado, lo que se ha pretendido mostrar aquí es cómo mediante un procedimiento de evaluación detallado podemos descubrir las tremendas capacidades de los niños y las muchas habilidades numéricas (matemáticas, aritméticas) que poseen antes de llegar a la escuela. Lo que queda por hacer es potenciar e integrar esas habilidades a la enseñanza formal, ello sólo será posible en la medida que seamos capaces de conocer cuáles son los aprendizajes informales construidos por los propios niños, punto de partida de la enseñanza formal. Si observamos dificultades tenemos que precisarlas y disponer los medios necesarios (pedagógicos y psicopedagógicos) para superarlas a la brevedad e impedir que se transformen en la antesala del fracaso y las actitudes negativas hacia el aprendizaje de las matemáticas.

Bibliografía

- Baroody, A.** (1988). "Children's Mathematical Thinking: A developmental Framework for Preschool, Primary, and Special Education Teachers" (trad. cast.: *El pensamiento matemático de los niños: un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Madrid: Aprendizaje Visor, 1997).

- Baroody, A.** (1992). "The Development of Pre-schoolers' Counting Skills and Principles". En: Bideaud, J.; Meljac, C.; Fischer, J. (Eds.), *Pathways to Number: children's developing numerical abilities* (pp. 99-126). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Baroody, A.** (1998). *Fostering Children's Mathematical Power*. Mahwa, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Baroody, A.; Ginsburg, H.** (1986). "The relationship between initial meaningful and mechanical knowledge of arithmetic". En: Hiebert, J. (Ed.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics* (pp. 75-112). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Baroody, A.; White, M.** (1983). "The development of counting skills and number conservation". *Child Study Journal*, 13, 95-105.
- Bermejo, V.** (1990). *El niño y la aritmética*. Barcelona: Editorial Paidós.
- Bermejo, V.; Lago, M.** (1991). "Aprendiendo a contar: su relevancia en la comprensión y fundamentación de los primeros conceptos matemáticos". Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia/CIDE.
- Clements, D.** (1984). "Training effects on the development and generalization of Piagetian logical operations and knowledge of number". *Journal of Educational Psychology*, 76, 766-776.
- Fuson, K.** (1988). *Children's counting and concepts of number*. New York: Springer-Verlag.
- Fuson, K.; Hall, J.** (1983). "The acquisition of early number word meanings: A Conceptual Analysis and Review". En: Ginsburg, H. (Ed.), *The development of children's mathematical thinking* (pp. 49-107). New York: Academic Press.
- Geary, D.** (1996). "Children's Mathematical Development: Research and Practical Applications". Washington, DC: American Psychological Association.
- Gelman, R.; Gallistel, C.** (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Gelman, R.; Meck, E.** (1983). "Preschoolers' counting: Principles before skill". *Cognition*, 13, 343-359.
- Gelman, R.; Meck, E.** (1986). "The notion of principle: The case of counting". En: Hiebert, J. (Ed.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics* (pp. 29-57). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Ginsburg, H.; Klein, A.; Starkey, P.** (1998). "The development of children's mathematical thinking: Connecting research with practice". En: Damon, W. (Ed.), *Handbook of child psychology*, Vol. 4 (pp. 401-476). New York: John Wiley & Sons.
- Kamii, C.** (1982). "Number in Preschool and Kindergarten: educational Implications of Piaget's Theory" (trad. cast. *El número en la educación preescolar*. Madrid, Aprendizaje Visor: 1992).
- Kamii, C.** (1994). *Young children continue to reinvent arithmetic: Implications of Piaget's Theory*. New York: Teachers College Press.
- Nunes, T.; Bryant, P.** (1996). *Children doing mathematics*. Oxford, England: Basil Blackwell.
- Resnick, L.; Ford, W.** (1981). "The psychology of mathematics for instruction" (trad. cast.: *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. Barcelona, Paidós/MEC, 1998).
- Siegler, R.; Robinson, M.** (1982). "The development of numerical understandings". En: Reese, H.; Lipsitt, L. (Eds.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 16, pp. 241-312). New York: Academic Press.
- Sophian, C.** (1998). A developmental perspective on children's counting. En: Donlan, C. (Ed.) *The development of mathematical skills* (pp. 27-46). Hove, UK: Psychology Press.
- Von Glasersfeld, E.** (1982). "Subitizing: The role of figural patterns in the development of numerical concepts". *Archives de Psychologie*, 50, 191-218.
- Wagner, S.; Walters, J.** (1982). "A longitudinal analysis of early number concepts: From numbers to number". En: Forman, G. (Ed.), *Action and thought: From sensorimotor schemes to symbolic operations* (pp. 137-161). New York: Academic Press.
- Wilkinson, A.** (1984). "Children's partial knowledge of the cognitive skill of counting". *Cognitive Psychology*, 16, 28-64.
- Wynn, K.** (1998). "Numerical competence in infants". En: Donlan, C. (Ed.), *The developmental of mathematical skills* (pp. 3-25). Hove, UK: Psychology Press.
- Wynn, K.** (1990). "Children's understanding of counting". *Cognition*, 46, 155-193.