

LINGÜÍSTICA EDUCATIVA



Desarrollo de los términos cuantitativos en niños de 4 y 5 años de edad

POR

FUENSANTA HERNÁNDEZ PINA

I. INTRODUCCIÓN

A pesar de ser las matemáticas y el lenguaje las materias básicas de los currícula escolares, sorprende la poca atención que se ha prestado hasta ahora al conocimiento y nivel que posee el niño en estas disciplinas a su entrada en la escuela.

La adquisición y el proceso de desarrollo de los términos cuantitativos es materia por la que especialistas de varias disciplinas, especialmente extranjeros, están mostrando un alto interés en los últimos años. Parte de ese interés se viene polarizando en conocer cuál es la secuencia de adquisición lingüística longitudinal y el grado de dificultad que cada uno de dichos términos encierra para el niño.

Aunque los estudios sobre este tema son escasos en español es posible detectar en la literatura extranjera pertinente diversas tendencias. Por una parte, encontramos algunas investigaciones sobre la adquisición de los términos cuantitativos que se centran en los adelantos durante los primeros años de vida del

niño hasta la edad de aproximadamente 6 años o primero de EGB. Autores como Dutton (1963), Brace y Nelson (1965), Williams (1965), Donalson y Balfour (1968), Guinsbeng (1971), Brush y otros (1978), han tratado de dilucidar los conceptos numéricos y cuantitativos que el niño va adquiriendo al tiempo que buscan pistas que permitan mejorar el nivel de primaria. Un segundo grupo de trabajos se ha centrado en la elaboración de instrumentos capaces de medir el grado de madurez alcanzado por el niño a su entrada en la escuela en lo referente a los cuantificadores. En esta línea trabaja Schwartz (1969), Reys y Rea (1970), Kraner (1977). Otros, como Carron (1973), King (1984), etc., han tratado de estudiar el papel desempeñado por los padres en el desarrollo del lenguaje, especialmente el lenguaje cuantitativo. Un cuarto grupo lo constituye quienes estudian el pensamiento cuantitativo basándose en las ideas de Piaget; ejemplo, Estes (1959), Dodwell (1960), Elkind (1961), etc. El grupo más numeroso es sin duda el de quienes siguen teorías del aprendizaje que aun no explicando el aprendizaje de las matemáticas de forma directa permiten extrapolar pautas de adquisición y desarrollo de los conceptos matemáticos. Piaget por ejemplo, entiende que el pensamiento de los niños se desarrolla conforme estos interactúan con los materiales que le rodean haciéndose cada vez más lógico. J. S. Bruner es el teórico cognitivo que más atención ha prestado a la teoría y a la práctica de la enseñanza. Para este autor (1966) los seres humanos afrontan la tarea de crear un modelo del mundo que usarán en las experiencias de su vida diaria. Este modelo de la realidad lo construirá a partir de los tres modelos de representación: enactivo, icónico y simbólico. El modelo enactivo se refiere al aprendizaje de las acciones. El icónico se caracteriza por el uso de las imágenes para la comprensión del mundo. Y el simbólico implica la representación de la realidad por medio del lenguaje. El niño desde que nace pasa por una serie de etapas del lenguaje que va desde el uso más simple hasta que lo convierte en el instrumento más poderoso del pensamiento en el que las palabras se pondrán al servicio de lo condicional hipotético. El lenguaje se convertirá en algo altamente significativo para el aprendizaje, ya que ayudará a la comunicación y a la abstracción. Más aún, el lenguaje hará posible la adquisición del conocimiento y la solución eficiente de los problemas. Bruner cree que en el aprendizaje de los niños se necesita *experiencia* en los modos enactivos e icónicos así como en el simbólico. Cree, igualmente, que los niños una vez que han captado las abstracciones se sirven de las imágenes en la solución de los problemas que se le vienen presentando. Asegura este autor que los conceptos y los principios son las claves de la comprensión, y le permiten ir más allá de las situaciones inmediatas. El aprendi-

zaje conceptual va a permitir al niño estructurar el conocimiento que le permitirá que las materias le resulten más fáciles de comprender, recordar y aplicar. Un conocimiento de principios generales contribuirá a que los niños tengan más interés por las materias de estudio. Bruner aboga por que el aprendizaje de estos principios se haga por medio de métodos inductivos o preguntas. La motivación, el refuerzo y la madurez para aprender son básicos también para el aprendizaje.

D. P. Ausubel. Su teoría se centra en el aprendizaje de los materiales verbales. Para este autor, el aprendizaje es un proceso de adquisición de significados. Para ello, los materiales de enseñanza deben ser lo más significativos posible. Para que un material sea significativo debe estar lo más relacionado posible con la estructura cognitiva del niño. Una serie de aprendizajes serán significativos si están dispuestos de tal forma que la experiencia tenga sentido y se eviten aprendizajes marginales. El niño debe ser capaz de mezclar activamente las ideas, comparando u contrastando, relacionando, reorganizando, preguntando y reconciliando discrepancias. La tarea del niño va a consistir en integrar los materiales en su estructura cognitiva. La responsabilidad del profesor va a ser presentar los materiales de forma significativa; la del alumno será la de aprender de forma significativa.

Ausubel aboga por empezar las lecciones con pre-esquemas generales previos. Es decir, con materiales introductorios que contengan niveles más generales y abstractos que los materiales que le sucederán. Estos pre-esquemas suministrarían una estructura dentro de la cual los materiales que le sucedan irían incorporándose. Este enfoque deductivo acentúa la presentación por parte del profesor de amplios conceptos sobre los cuales las ideas se irán relacionando a lo largo del proceso de aprendizaje.

R. R. Skemp. Este autor ve las matemáticas como un sistema de conceptos organizados en niveles de abstracción cada vez mayor. Para Skemp las experiencias sensoriales y motoras juegan un papel importante, de ahí que abogue por que éstas siempre precedan al trabajo de papel y lápiz. En la comprensión de los conceptos matemáticos, el niño debe asimilarlos a su estructura mental. Para facilitar la asimilación hay que valerse de ejemplos incluso en aquellos conceptos de orden más superior. El aprendizaje de las definiciones no es suficiente para el aprendizaje de los conceptos matemáticos. Más aún, para que los niños avancen en el estudio de las matemáticas hay que partir de una serie de conceptos básicos y afianzarlos en el niño. Sobre éstos se irán montando conceptos más complejos. Y así sucesivamente. Un aprendizaje mecánico no ayuda en nada a la comprensión de conceptos de orden superior que se seguirán en el aprendizaje

de las matemáticas. Skemp distingue entre manipulación rutinaria de conceptos y manipulaciones mecánicas. En las primeras, el niño puede reflexionar y dar significado a su trabajo. En las segundas, el niño se dedica a tareas no significativas que no dan ningún significado a su trabajo aunque lo sean.

M. C. Wittrock. Este autor basa su teoría en que los niños van construyendo sus propios significados a lo largo del proceso de la enseñanza. Su modelo representa tres niveles a la hora de enseñar:

1. Si los profesores se percatan de que los niños no están procesando significativamente la información que se les está dando, entonces deberán relacionar de forma explícita los materiales aprendidos previamente y los nuevos. Esta relación se hará de forma verbal o por imágenes.

2. Si los profesores averiguan que los niños están procesando la información de forma significativa entonces procurarán actividades orales y escritas a los niños que garanticen relaciones relevantes de lo aprendido, tanto de forma verbal como imaginaria.

3. Una vez que el niño ha logrado generar de forma espontánea relaciones, su atención se orientará a conceptos más superiores, a aspectos más significativos y a interacciones más complejas.

En este modelo el autor trata de demostrar que el aprendizaje es un proceso de descubrimiento. Es decir, el niño debe descubrir relaciones significativas entre pasadas experiencias y las nuevas que le van llegando. Debe asumir responsabilidades cognitivas tales como clasificaciones, inducciones, deducciones, resúmenes, informes, etc. La enseñanza debe ser el dispositivo que posibilite que el niño use sus procesos cognitivos de forma activa.

Las diferencias individuales, la motivación y el papel del profesor son también factores que influyen en el aprendizaje significativo de los alumnos. Para Wittrock los profesores son responsables de planificar las actividades y las interacciones que estimulen a los chicos a que hagan sus propias elaboraciones. Los alumnos, en cambio, son responsables de la activación de los procesamientos de la información y la atención en las tareas de aprendizaje.

La revisión de la bibliografía sobre el tema y las teorías anteriormente señaladas nos llevan a la conclusión de que el niño cuando llega al parvulario lo hace con una experiencia pre-matemática acumulada y un nivel de lenguaje cuantitativo desconocidos casi en su totalidad por los interesados en el tema y por aquellos responsables de la elaboración de los programas curriculares en los primeros niveles de la enseñanza. Puesto que el niño cuando llega al parvulario y durante éste ha ido acumulando un bagaje lingüístico importante, es fundamental

de las matemáticas. Skemp distingue entre manipulación rutinaria de conceptos y manipulaciones mecánicas. En las primeras, el niño puede reflexionar y dar significado a su trabajo. En las segundas, el niño se dedica a tareas no significativas que no dan ningún significado a su trabajo aunque lo sean.

M. C. Wittrock. Este autor basa su teoría en que los niños van construyendo sus propios significados a lo largo del proceso de la enseñanza. Su modelo representa tres niveles a la hora de enseñar:

1. Si los profesores se percatan de que los niños no están procesando significativamente la información que se les está dando, entonces deberán relacionar de forma explícita los materiales aprendidos previamente y los nuevos. Esta relación se hará de forma verbal o por imágenes.

2. Si los profesores averiguan que los niños están procesando la información de forma significativa entonces procurarán actividades orales y escritas a los niños que garanticen relaciones relevantes de lo aprendido, tanto de forma verbal como imaginaria.

3. Una vez que el niño ha logrado generar de forma espontánea relaciones, su atención se orientará a conceptos más superiores, a aspectos más significativos y a interacciones más complejas.

En este modelo el autor trata de demostrar que el aprendizaje es un proceso de descubrimiento. Es decir, el niño debe descubrir relaciones significativas entre pasadas experiencias y las nuevas que le van llegando. Debe asumir responsabilidades cognitivas tales como clasificaciones, inducciones, deducciones, resúmenes, informes, etc. La enseñanza debe ser el dispositivo que posibilite que el niño use sus procesos cognitivos de forma activa.

Las diferencias individuales, la motivación y el papel del profesor son también factores que influyen en el aprendizaje significativo de los alumnos. Para Wittrock los profesores son responsables de planificar las actividades y las interacciones que estimulen a los chicos a que hagan sus propias elaboraciones. Los alumnos, en cambio, son responsables de la activación de los procesamientos de la información y la atención en las tareas de aprendizaje.

La revisión de la bibliografía sobre el tema y las teorías anteriormente señaladas nos llevan a la conclusión de que el niño cuando llega al parvulario lo hace con una experiencia pre-matemática acumulada y un nivel de lenguaje cuantitativo desconocidos casi en su totalidad por los interesados en el tema y por aquellos responsables de la elaboración de los programas curriculares en los primeros niveles de la enseñanza. Puesto que el niño cuando llega al parvulario y durante éste ha ido acumulando un bagaje lingüístico importante, es fundamental

que se estudie cuál es ese nivel para posteriormente relacionar esos conocimientos con los programas educativos. Esta falta de un conocimiento del lenguaje matemático conocido por los niños hasta la edad de los 6 años es lo que ha motivado la realización del presente trabajo.

II. OBJETIVOS

Los objetivos de la presente investigación son los siguientes:

- a. Presentación de una relación de términos cuantitativos conocidos por los niños de 4-5 años.
- b. Establecimiento del grado de dificultad que dichos términos presentan para estos niños.
- c. Determinar la relación que existe entre el conocimiento real que los profesores tienen de sus alumnos y nivel de conocimientos en esta clase de lenguaje poseído por éstos.

III. MÉTODO

a. Muestra

Los sujetos de este estudio han sido 35 niños de párvulos de un colegio estatal de la Región de Murcia. De estos sujetos, 12 eran niñas y 23 niños, cuyas edades están comprendidas entre los 4 y 5 años.

El ambiente familiar en el que se desenvuelven es medio-bajo, en general. Así hay 9 niños con su padre en el paro o en el extranjero; 14 niños de ambiente medio-bajo; 10 pertenecen a la clase media y dos pertenecen a la clase media-alta. El 30% de las madres de los niños trabajan fuera de casa, en la fábrica o en el campo.

b. Materiales

La prueba consta de los ítems que aparecen en la *tabla 1*. Su elaboración se ha realizado a partir de varios libros de texto usados para párvulos y los conceptos sugeridos por los programas renovados oficiales. La confección de las fichas para la prueba se realizó en tamaño folio por la propia maestra. Se preparó un

dossier para cada niño donde iba pintando o dibujando aquello que la profesora le pedía.

c. Procedimiento

La administración de las fichas para la recogida de los datos se llevó a cabo por la propia profesora de los niños, con el fin de evitar la incidencia en los resultados de una persona extraña al aula (1).

El procedimiento seguido consistió en presentar cada día a los niños una ficha en la que debía pintar o dibujar lo que se pedía. Esta ficha era individual aunque el modo de presentación era colectivo y siempre a la misma hora; después del recreo... El hecho de elegir esta hora se debe simplemente al horario establecido desde principio de curso. Las experiencias pre-matemáticas venían ocupando la segunda parte de la mañana tras el recreo. Se pretendía con esto no cambiar las condiciones ambientales de agotamiento, atención, concentración, motivación en las que normalmente se trabajaba este área.

Atendiendo a que la edad de los niños era excasa para cada uno de ellos y para cada una de las pruebas se hizo una comprobación oral para verificar que la asimilación de los conceptos era la registrada. Esta comprobación la hizo la profesora en su propia mesa de forma individual en momentos distintos destinados a la toma de datos señalada. Finalizado cada ejercicio no se le volvía a presentar ficha nueva hasta el día siguiente. La prueba fue pasada a los niños entre el mes de diciembre de 1985 y enero-febrero de 1986.

IV. ANÁLISIS DE LOS DATOS

Una vez pasada la prueba se confeccionó una tabla de doble entrada donde por un lado aparecía la lista de los niños (ordenada) y por otro la lista de los conceptos (abscisa). Cuando el niño dominaba un concepto se le marcaba el signo más, en caso contrario se le marcaba un signo menos.

Seguidamente procedimos a calcular el porcentaje de sujetos que había respondido correctamente cada uno de los conceptos. El resultado aparece en la tabla 1. El análisis de los datos de esta tabla es el siguiente:

(1) Quiero agradecer a la profesora Catalina Estrada García su colaboración desinteresada en la realización de este trabajo.

1. Exploración del espacio

a. Forma geométrica

El conocimiento de las formas geométricas básicas es adquirido muy pronto por el niño. Para la edad de 5 años el triángulo, el cuadrado y el círculo están prácticamente adquiridos. En los datos complementarios que hemos añadido podemos observar que para finales del quinto año la identificación de cosas redondas y cuadradas está plenamente adquirido. Kraner en su estudio nos informa de que estos conceptos son también adquiridos antes de los 6 años.

b. Nociones espaciales

b.1. Secuencias

Para la edad de cuatro años el niño ha adquirido una serie de conceptos que van a dar paso a otros más complejos. *Primero* es un concepto adquirido relativamente pronto (2). Lo mismo podemos decir de los conceptos *delante/detrás*, *abierto/cerrado* adquiridos relativamente pronto por los sujetos. *Fin*, *principio* y *próximo* empiezan a aparecer cumplidos los 5 años. *En medio* y *último* que aparecían *poco estabilizados* a los 4 años empiezan a consolidarse al final de los 5 años. Estos mismos datos son corroborados por Kraner que marca la edad de adquisición entre los 4 y 5 años de edad.

b.2. Posición

De los datos que disponemos, para la edad de cuatro años los conceptos *dentro/fuera* son de los más pronto denominados. Al igual que en los datos suministrados por Kraner, *interior* y *exterior* aparecen muy alejados de los dos anteriores. Su dominio total no lo conseguirá el niño hasta bien cumplidos los 6 años. Una ojeada al resto de la tabla nos muestra que los términos que más

(2) Hernández Pina, F.: La adquisición de los términos cuantitativos en español. Estudio de un caso concreto. *Revista Española de Lingüística Aplicada*. En prensa.

serias dificultades tienen para los niños son, *entre, el menos bajo, superior, inferior* con 0% de sujetos que respondieran correctamente.

Los conceptos *derechalizquierda*, al igual que señala Kraner, son términos que encierran más dificultades para los niños de 4 y 5 años de lo que los adultos nos podemos percatar. La profesora que nos ha ayudado en la recogida de estos datos también nos informa de las dificultades que estos conceptos encierran para los niños pequeños. Curiosamente, estos conceptos aparecen en todos los textos de 1.º de preescolar; no sólo relacionados con el niño sino también con el espacio. Así podemos encontrar instrucciones que dicen «pinta lo que está a la derecha de la mesa», etc. La introducción prematura de estos términos puede ser causa de futuros problemas en el niño. La profesora del grupo objeto de estudio nos informaba que todos los niños desconocían estos conceptos, excepto dos que a su juicio no los tenían interiorizados sino que los habían memorizado «brazo derecho/izquierdo», etc.

Una ojeada a la tabla y a la columna correspondiente a los 5 años nos muestra la abundancia de términos de este grupo en el lenguaje del niño.

b.3. Dirección

La gama de estos términos es adquirida relativamente pronto. *Arriba/abajo, cercallejos* son los primeros en aparecer a los 4 años de edad. El resto (*delante/detrás*) presentan un cierto grado de inestabilidad aún para los 5 años.

4.b. Medición

En este apartado el salto de 4 a 5 años es impresionante. Mientras que para los 4 años los únicos conceptos que alcanzan cierto dominio son *alto/bajo*, el resto apenas si hacen su aparición (*veloz/lento*). Es para los 5 años cuando todos los conceptos de este apartado son plenamente dominados, excepto los dos últimos mencionados que a pesar de haber aparecido con cierta timidez a los 4 años no se mantiene ni aumenta su dominio.

2. Nociones temporales

En cuanto a las nociones temporales los dos únicos conceptos que presentan

pleno dominio son los de *día/noche*. Otra pareja que empieza a tener un cierto grado de aparición son *antes/después* pero con una gran inestabilidad. El resto de los términos no empieza a ser adquirido y desarrollado hasta bien cumplidos los 5 años, como son *ayer, mañana, ahora*, etc.

3. Clasificación y seriación

a. Clasificación

Los dos conceptos polares primeros adquiridos de esta serie son los de *grande/pequeño*. El resto, aun teniendo un cierto grado de aparición a los 4 años, no es sino hasta los 5 cuando se puede hablar de una cierta estabilidad en su uso. El concepto *ligero*, no va a aparecer en el lenguaje infantil hasta bien cumplidos los 6 años.

b. Seriación

En otro estudio que llevamos a cabo (en prensa) pudimos constatar que el niño adquiere el concepto de igualdad entendida como identidad plena antes de los 3 años. Sin embargo, los gradativos para indicar cuantificación en mayor o menor grado entre dos objetos (tipo *más ... que/menos ... que*) no empiezan a aparecer hasta los 45 meses de edad, aunque antes de esta edad pudimos encontrar en el estudio del habla de Rafael algunos ejemplos (*la torre es tan alta que mí*, 39 meses). Observamos en este mismo ejemplo la ausencia de gradativos/comparativos de inferioridad, lo que atribuimos a la menor funcionalidad y su posible reemplazamiento por otros atenuativos.

La profesora de los niños objeto de estudio nos informaba de que las respuestas dadas por los niños para los 4 años eran muy escasas, a pesar de las dificultades que estos conceptos representan para los niños de primero de párvulos, aparecen reflejados en los programas renovados. Su experiencia, nos decía la profesora, es que estos conceptos no deben presentarse antes de 2.º de párvulos. En el orden de adquisición el *más que* es denominado antes que el *menos que*.

4. Cantidad

En una comunicación presentada por mí al I Congreso Internacional de Psicolingüística (Barcelona, 1985), decíamos que en la distinción del plural frente al singular creemos estriba el comienzo de la cuantificación en el niño, puesto que supone la realización de la pluralidad de objetos frente a la simple unidad. Hasta los dos años la experiencia almacenada resultará imprescindible para el pensamiento abstracto: junto al conocimiento de los objetos que manipula, el niño comenzará a utilizar las palabras que representan a estos objetos experimentados, dando lugar de este modo al uso de los términos cuantitativos numerales. Para poder contar, el niño no necesita conocer los nombres de todos los números; basta simplemente con conocer los primeros dígitos, aunque hay que precisar que se dan dos niveles de uso: uno mecánico y otro racional. El primero servirá de paso hacia el segundo. De todos es conocido que a los niños pequeños les encanta recitar mecánicamente los primeros dígitos. Así, en el parvulario se suelen enseñar acompañados de rimas para pasar del dominio mecánico a un uso más significativo.

A partir de los 23 meses de edad empiezan a parecer los primeros dígitos de forma mecánica.

Según Skemp (1971) los conceptos se construyen jerárquicamente. A partir de nuestra experiencia sensorial formaríamos unos conceptos primarios, dependientes exclusivamente de dicha experiencia, y otros secundarios, cuya aparición estaría supeditada a los primarios, es decir, la asimilación del concepto dos, vendría determinada por la del concepto uno. La idea numérica racional asimilada sería un concepto terciario. La suma sería un concepto de cuarto orden, etc. Para Skemp la cuantificación numérica sería una jerarquía de conceptos que va de lo general a lo particular mediante estadios fijos semejantes a la secuencia inmutable del desarrollo piagetiano. Una ojeada a la tabla 1 nos confirma todo lo que acabamos de señalar. El grado de dificultad presentado por los numerales va del menor dígito al mayor (1-10). El concepto 0 no aparece sino esporádicamente a los 5 años. Del resto de los conceptos vemos que para los 5 años hay unos plenamente adquiridos y otros que aún permanecerán ausentes durante algún tiempo más del lenguaje infantil. No obstante, para cuando el niño comienza la enseñanza obligatoria su nivel del lenguaje cuantitativo y numérico no es nada despreciable.

En lo referente a los ordinales, *primero* tiene una aparición muy temprana (28 meses). El resto se irán desarrollando parejos a los numerales.

El último objetivo que nos planteamos consistía en analizar la relación entre el conocimiento de estos términos poseídos por los sujetos y el juicio que a priori hizo la profesora de sus alumnos. Para ello, y antes de iniciar la recogida de datos, se le pidió a la maestra que ordenase a sus alumnos desde el mejor al peor en cuanto a su idea del dominio que los sujetos tenían de los términos cuantitativos. Hecho esto, se procedió a dividirlos en tres grupos, el 27% superior, el 27% inferior y el resto del centro. Al primer grupo se le calificó de «buenos», al del medio «normales» y al 27% restante «inferiores». Una vez acabada la prueba ordenamos a los sujetos del mejor al peor en función de las respuestas emitidas. Igualmente dividimos el grupo de 27% superior, 27% inferior y el resto. El coeficiente de correlación ordinal de Spearman nos ayudó a establecer que la relación entre una clasificación y la otra es de 0'71. Este coeficiente de correlación es significativo al nivel de confianza del 1%. Efectivamente, un vistazo a la tabla 2 nos permite comprobar que el grado de discrepancia entre una y otra lista no es excesivamente grande, lo que nos permite establecer una primera aproximación a la validez del material presentado para verificar el grado de conocimiento del lenguaje matemático en los niños.

V. CONCLUSIONES

1. El número de conceptos adquiridos para la edad de 5 años es muy numeroso y están bien dominados. Es a partir de los 5 años cuando se da una explosión en la adquisición y desarrollo de estos términos.
2. La adquisición de los términos cuantitativos se hace de forma bipolar. Es decir, en la mayoría de los casos la adquisición y dominio de un término implica la adquisición y dominio de su opuesto. Véanse ejemplos como *delante/detrás*, *fuera/dentro*, *arriba/abajo*, etc.
3. La experiencia niño-entorno hasta la edad de 5 años es básica para el asentamiento de una serie de términos que van a ser fundamentales para el estudio formal de las matemáticas. Skemp es también de la opinión que las experiencias sensoriomotoras deben preceder al trabajo de papel y lápiz. Este aspecto debería ser tenido en cuenta por el profesorado de párvulos. Los primeros años deberían dedicarse a que el niño alcanzase el mayor dominio posible del lenguaje matemático que normalmente adquiere de forma espontánea.

4. Existen varios conceptos que se consideran adquiridos por los niños para la edad de 5 años, cuando la realidad es otra muy distinta. Tal es el caso de *izquierda/derecha*, a la izquierda de la mesa/a la derecha de la mesa, etc.

5. Skemp señala que las matemáticas es un sistema de conceptos organizado en niveles cada vez mayor. El análisis de los datos nos ha demostrado que para el niño hasta la edad de 5 años existe un orden de dificultad en los términos pre-matemáticos. Este orden de dificultad de adquisición y la secuencia, más o menos fija, en la organización de los conceptos en las matemáticas deberían ser tenidos en cuenta por los que tienen la responsabilidad de elaborar los programas de matemáticas a nivel de párvulo y de EGB.

Tabla 1

I. Exploración del espacio

a. Formas geométricas	4 años	5 años
Cuadrado	77%	100
Triángulo	74	62'5 (100)
Círculo	80	62'5 (100)
Rectángulo		50 (87'5)
Línea recta		87'5 (100)
Línea curva		75 (85'5)
Cosas redondas		100
Cosas cuadradas		100
b. Nociones espaciales		
b.1. Secuencias		
Delante		100
Detrás		100

b.1. Secuencias	4 años	5 años
Primero	77	100
En medio	51	87'5 (100)
Último	48	87'5 (100)
Principio		50 (57'5)
Fin		25 (57'5)
Próximo		50 (71'5)
Abierto	71	100
Cerrado	71	100
b.2. Posición		
Dentro	100	100
Fuera	100	100
En lo más alto		100
En lo más bajo		100
Juntos		100
Al lado de		87'5
Unido	60	62'5
Separado	62	100
En medio de	51	100
Alrededor		87'5
Encima de	91	100
Debajo	62	100
Fondo		75 (100)
Entre		0 (14)
Interior		50 (14'5)
Exterior		37'5
El más cercano		100
El más lejano		87'5
El más bajo		100
El más alto		100
El menos bajo		0
Derecha		37'5 (49)
Izquierda		37 (42)
Superior		0

b.2. Posición	4 años	5 años
Inferior		0
A través		87'5 (85'5)
Borde		37'5
Esquina		75

b.3. Dirección

Delante		50 (28'5)
Detrás		50 (28'5)
Arriba	100	100
Abajo	91	100
Cerca	88	100
Lejos	100	100
Derecha		37'5 (48'5)
Izquierda		37'5 (37'5)

b.4. Medición

Alto	80	100
Bajo	71	100
El más alto		100
El más bajo		87'5 (100)
Lleno		100
Vacía		100
Veloz	14	0 (6'6)
Lento	14	14'2 (6'6)

II. Nociones temporales

Mañana		86'5
Tarde		93'5
Noche	94	93'5
Día	94	95'5
Siempre		93'3
Nunca		73'5

II. Nociones temporales	4 años	5 años
Noche		100
Empezar a		60
Antes	40	20
Después	40	20
Hoy		20
Ayer	5'7	20
Mañana	5'7	13'5
Ahora		100

III. Clasificación y Seriación

a. Clasificación

Grande	97	100
Pequeño	97	100
Mediano		87'5 (100)
Frío	45	62'5 (100)
Caliente	45	62'5 (100)
Grueso	40	50 (28)
Delgado	40	87'5 (85'5)
Ligero	0	0
Pesado	48	50 (28)
Ancho	68	75 (42'8)
Estrecho	68	62'5 (42'5)
Largo	68	100
Corto	65	100

2 Colores

Rojo		87'5 (100)
Verde		87'5 (100)
Rosa		100
Amarillo		100
Celeste		100
Morado		87'5

2 Colores	4 años	5 años
Naranja		100
Blanco		87'5 (100)
Negro		87'5 (100)
Azul		87'5 (100)
Marrón		100

IV. Cantidad

0		25 (42)
1	65	100
2	65	87 (100)
3	51	87 (100)
4	45	87 (100)
5	42	62 (100)
6	22	50 (87)
7	0	62 (85)
8	50	71
9	0	37 (57)
10		37 (43)
Entero		100
Mitad		87 (100)
Doble		0
Par		0
Mucho		100
Poco		100
Todo		100
Algo		12 (28)
Ninguno		100
Nada		100
Más		100
Menos		100
Más que		100
Menos que		75
Igual que		50 (87)
Tanto como		50 (100)

IV. Cantidad	4 años	5 años
Uno más		12(57)
Uno menos		0 (28)
Ordinales		
1.º		100
2.º		87 (100)
3.º		50 (71)
4.º		12 (57)

Tabla 2

I. Clasificación de los sujetos según el resultado de las pruebas, del mejor al peor

<i>Buenos</i>	<i>Normales</i>	<i>Inferiores</i>
1. Emilia	10. Sergio N.	27. Raúl
2. Sergio	11. M. José	28. Vanesa
3. Iván	12. Ángel	29. Yolanda
4. Pablo	13. Fco. Santiago	30. J. Jesús
5. Verónica	14. Fco. Javier	31. Rubén D.
6. Rubén	15. Ramona	32. Juanjo
7. Jordi	16. Enrique	33. Antonio
8. M. ^a Carmen	17. Ana Belén	34. Javi
9. Ginés	18. Rosa M.	35. Mario
	19. Onofre	
	20. Pedro	
	21. Titi	
	22. Mari	
	23. Luci	
	24. Fco. L.	
	25. Inmaculada	
	26. Paula	

Tabla 2 (continuación)

II. Clasificación de los sujetos según el criterio de la profesora

<i>Buenos</i>	<i>Normales</i>	<i>Inferiores</i>
1. Ángel	13. Ginés	27. Antonio
2. Yordi	14. Paula	28. Mario
3. Emilia	15. M. José	29. Fco. Santiago
4. Inmaculada	16. Yolanda	30. Vanesa
5. Rubén	17. Enrique	31. Javi
6. Sergio	18. Fco. L.	32. Titi
7. Luci	19. Fco. Javier	33. J. Jesús
8. Verónica	20. Pedro	34. Luis
9. M. ^a Carmen	21. Onofre	35. Juanjo
10. Pablo	22. Ana Belén	
11. Iván	23. Ramona	
12. Sergio N.	24. Mari	
	25. Rosa M.	
	26. Raúl	

BIBLIOGRAFÍA

- Brace, A. y D. L. Nelson: «The pre-school child's concept of number», *The Arithmetic Teacher*, 12, 1965, pp. 126-133.
- Bruner, J. S.: «The course of cognitive growth», *American Psychologist*, 19, 1964, pp. 1-15.
- Brush, L. R. y otros: «Children's difficulties on quantitative tasks: are they simply a misunderstanding of relational terms?», *Journal of Research in Mathematics Education*, 9, 1978, pp. 149-151.
- Carson, J. C.: «Parent power: primary activities for the home», University of Mississippi, 1973.
- Dodwell, P. C.: «Children's understanding of number and related concepts», *Canadian Journal of Psychology*, 14, 1960, pp. 191-204.
- Donaldson, M. y Balfour, G.: «Less is more: a study of language comprehension in children» *British Journal of Psycholinguistics*, 59, 1968, pp. 461-471.
- Dutton, W. H.: «Growth in number readiness in kindergarten children», *The Arithmetic Teacher*, mayo 1963.
- Elkild, D.: «The development of quantitative thinking: a systematic replication of Piaget's studies», *The Journal of Genetic Psychology*, 98, 1961, pp. 37-46.
- Estes, B. W.: «Some mathematical and logical concepts in children», *The Journal of Genetic Psychology*, 88, 1956, pp. 219-222.
- Ginsberg, R.: «Mathematical concepts learning by the pre-school child. Final Report». National Center for Educational Research and Development. San José State College, California, 1971.
- Hernández-Pina, F.: «Etapas en la adquisición del lenguaje: estudio de un caso concreto». *Infancia y Aprendizaje*, 8, 1979, pp. 23-32.
- «Adquisición del lenguaje infantil: etapa del balbuceo». *Infancia y Aprendizaje*, 1981 (Monografía), pp. 71-84.
- *Teorías psicosociolingüísticas y su aplicación a la adquisición del español como lengua materna*. Siglo XXI, Madrid, 1984 a.
- «Actitudes lingüísticas parentales y desarrollo del lenguaje infantil», *Infancia y Aprendizaje*, 25, 1984 b, pp. 35-60.
- King, M. L. y otros: «Language learning as learning how to mean: implications for practice from selected language research», Comunicación presentada en el Annual Meeting of the American Educational Research Association, abril, 1984.
- Kraner, R. E.: «The acquisition age of quantitative concepts of children from three to six years old», *Journal of Experimental Education*, 46, 1977, pp. 52-59.
- Liebeck, P.: *How children learn mathematics. A guide for parents and teachers*, Penguin Books, 1984.
- Monroy, R. y Hernández-Pina, F.: «Un interrogante al esquema universalista de Jakobson sobre la adquisición fonémica infantil», *Actas del primer Congreso Nacional de Lingüística Aplicada*, SGEL (Madrid), 1983, pp. 143-156.
- Muñoz, C.: «Adquisición del castellano como segunda lengua. Estudio de un caso». *Actas del II Congreso Nacional de Lingüística Aplicada* (Granada, 1984), pp. 231-244.
- Novillis, C. F.: «The meaning of some relational and dimensional terms in children's language», Comunicación presentada en abril, 1979, en el 6th Meeting of the National Conference on Diagnostic and Prescriptive Mathematics. Tampa. FL.
- Piaget, J. y Inhelder, B.: *The psychology of the child*. Basic Books, New York, 1969.
- Robb, M. y Lord, C.: «Early uses of big and little by mothers and children» *Papers and Reports on Child Language Development* (Stanford University), 20, 1981, pp. 108-115.
- Reys, R. E. y Rea, R.: «The comprehensive mathematics inventory: and experimental instrument for assessing youngsters entering school», *Journal of Research in Mathematics*, 1, 1970, pp. 180-186.
- Schwartz, A. N.: «Assessment of mathematical concepts of five-year-old children», *Journal of Experimental Education*, 37, 1969, pp. 67-74.

- Siguán, M. (ed.): *Estudios sobre la psicología del lenguaje infantil*. Pirámide, 1984, Madrid.
- Skemp, R. R.: *The psychology of learning mathematics*. Penguin Books, 1982.
- Soto, P.: «No es tu hija, es mi mamá: la adquisición de términos de parentesco», *Infancia y Aprendizaje*. Monografía, 1981, pp. 49-62.
- Trehub, S. E. y Abramovitch, R.: «Less is not more: further observations on nonlinguistic strategies», *Journal of Experimental Child Psychology*, 25, 1978, pp. 160-167.
- Vila, I. y otros: «Aspectos de la comunicación adulto-niño: el lenguaje de la madre», *Actas del II Congreso Nacional de Lingüística Aplicada*, Granada, 1984, pp. 245-260.
- Williams, A. H.: «Mathematical concepts, skills and abilities of kindergarten entrants», *The Arithmetic Teacher*, 12, 1965, pp. 261-268.
- Winer, S. L.: «On the development of more and less», *Journal of Experimental Psychology*, 17, 1974, pp. 277-287.