

# Un enfoque educativo *piagetiano* desde la práctica docente: en tomo a la adquisición del concepto de número por alumnos con discapacidad cognitiva

Raúl García Medina  
Universidad Complutense de Madrid

## RESUMEN.

El esfuerzo por adaptar la educación a la diversidad de los alumnos no solo compromete a los valores, creencias y organización del sistema educativo, también precisa, como condición esencial e imprescindible, que el profesor sea un sutil observador del desarrollo y construcción del conocimiento que emprende el niño y disponga de la formación interdisciplinar necesaria para investigar y reflexionar sobre su propia práctica; sin lo cual parece complejo conseguir ajustar el proceso educativo a las necesidades y estilo de aprendizaje de cada alumno. El presente artículo constituye un intento por acercarse al modelo de intervención educativa, coherente con el perfil profesional esbozado, desde una situación de aprendizaje concreta: el procedimiento didáctico que mejor pueda ayudar a los alumnos con necesidades educativas especiales, derivadas de una discapacidad cognitiva leve, en su proceso de adquisición del concepto de número.

**PALABRAS CLAVE.** Educación Especial, diversidad, discapacidad, compensación, matemáticas, número, conceptos lógicos, conteo, didáctica, innovación, reflexión sobre la práctica, formación del profesorado.

## ABSTRACT.

The effort in adapting education to diversity amongst students entails not only values, beliefs and the organisation in an educative system, but it also takes as an essential and pivotal condition, that the teacher can observe the development and construction of knowledge on the part of the child, and also that the teacher has an education in multiple subjects, which is required to investigate and reflect upon his own teaching; without this, it becomes complex adapting the educative process to each student's needs and learning style. The current article is an attempt to approach the model on educative intervention, in coherence with the outlined professional profile, from a specific learning situation: the didactic procedure that best helps those students with special needs, which derive from a slight cognitive disability, in their process of acquiring number concepts.

**KEY WORDS.** Special Education, diversity, disabilities, compensations, mathematics, number, logical concepts, count, didactic, innovation, reflection upon the practice, formation of the teaching.

## 1. INTRODUCCIÓN: ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD DESDE LA REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA DOCENTE.

Dentro del sistema educativo de nuestro país la integración escolar ha entrado a formar parte de la cotidianidad, del paisaje rutinario y pasivamente aceptado de las aulas. La convulsión que supuso la llegada masiva de estos alumnos a los centros normalizados (sobre todo en la Secundaria Obligatoria) y el aumento de profesorado especialista, así como la mayor atención y apoyo de los Equipos de Orientación, parecen perder relevancia frente a la conmoción producida por otros problemas de más rigurosa actualidad (últimos acontecimientos en política y legislación educativa, masiva escolarización de inmigrantes, abandono escolar, acoso y malos tratos entre alumnos, ...)

Sin embargo, no ocurre lo mismo en el ámbito de la investigación y la teoría educativas, mayoritariamente convencidas de la imperiosa necesidad de transformar la escuela y orientarla hacia la efectiva atención a la diversidad de los alumnos. Semejante evolución se considera un proceso de innovación (entendido como "novedad" con respecto a una realidad anterior y "mejora" de esa realidad, según Salvador Mata, 1997a) que alteraría, forzosamente, la organización general del centro y de las prácticas educativas (López Melero, 1990, 2000; Porras, 1999), lo que podría ofrecer una perspectiva distinta de los problemas más inmediatos antes aludidos que acaso abriera cauces alternativos de solución.

¿Cómo es posible interpretar esta aparente contradicción?

No puede ya resultar extraño a ningún profesional o estudioso del tema la constatada divergencia entre la teoría y la práctica educativas, tanto como la desconexión entre los problemas que aborda la investigación y las auténticas necesidades que tienden a percibirse en las aulas. Llegados a este extremo, parece lógico afirmar que el espíritu y los supuestos de la integración escolar no han llegado a calar en la práctica docente (Fortes, 2000), por lo que muchos de los procesos que deberían llevar hacia la articulación de proyectos globales de atención a la diversidad en los centros escolares, no han podido completarse o, simplemente, no se han iniciado.

Si bien, los principios de normalización e integración escolar que surgieron en Europa durante la década de los 60, sustentados sobre valores de igualdad, democracia y justicia social, parecen hoy incuestionables, es preciso revisar hasta qué punto han impulsado e impregnado la evolución y desarrollo de las prácticas educativas reales, para poder ofrecer

estrategias y orientaciones que incidan con eficacia sobre las auténticas circunstancias que puedan estar entorpeciendo dicho proceso. Parece claro que la legislación educativa asumió tales principios y la evolución experimentada entre las primeras referencias que aparecen en la Ley General de Educación de 1970 y la formulación de la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo de 1990 así lo atestiguan (la contradictoria situación actual, tras la promulgación de la Ley Orgánica de Calidad Educativa, merecería un análisis demasiado extenso para estas páginas). Sin embargo, las disposiciones legislativas han contribuido, involuntaria pero torpemente, a que el proceso de implantación de la integración se confunda con la escolarización de los alumnos con necesidades educativas especiales en la enseñanza ordinaria, sin que se llegue a abordar con seriedad, solicitud y planificación estratégica el objetivo esencial de generar escuelas inclusivas capaces de atender a todos los alumnos en función de sus particulares necesidades, como defiende Salvador Mata (1997b)

Adaptar la enseñanza a las necesidades de los alumnos es un reto que implica a todo el sistema educativo en general, no únicamente a los sujetos que se pretende integrar. El intento por mejorar la enseñanza, en nuestros días, pasa necesariamente por la modificación y flexibilización de nuestro sistema educativo en aras de una mejor y más eficaz atención a la diversidad, que consiga eliminar barreras de discriminación y rechazo pero que no instituya diversidades artificiales que generen otros tipos de desigualdad (Gimeno Sacristán, 2000). En consecuencia, no parece suficiente ofrecer orientaciones y buenas intenciones en pro de la integración escolar en los distintos documentos legislativos, es necesario potenciar pequeñas estrategias o soluciones intermedias más cercanas a la realidad de las aulas y, complementariamente, implicar a todos los colectivos que deben asumir el protagonismo en este proceso de cambio.

En efecto, más allá de los principios y los valores que se pretenden alcanzar están las percepciones y sensaciones inmediatas de todos los agentes implicados en el proceso de innovación educativa (alumnos, padres y profesores). Está claro que ellos tienden a reinterpretarlos desde su situación particular, siendo precursores o bloqueadores del progreso. En el caso de los alumnos es importante valorar hasta que punto sus procesos afectivos y de socialización se ven comprometidos con la integración y que sentimientos pueden desarrollar a partir de ésta. En el de los padres, habrá que dilucidar en qué medida comprenden e interpretan correctamente el propósito último de la integración y hasta que extremo su situación emocional (comprometida por la superación del trauma que puede causar tener un hijo diferente) les permite aceptarlo y colaborar. En el de los profesores destacan aspectos como: la formación, la satisfacción profesional, la implicación en dicho proyecto innovador, etc.

Pero, deteniéndonos brevemente en la consideración del papel de éste último, parece indudable que el verdadero protagonista del proceso de innovación educativa que representa la integración, y de cualquiera otra innovación en educación, es el profesor (Salvador Mata, 1997a). Sería conveniente comprobar si se ofrece, en consecuencia, una extensa,

científicamente actualizada y esencialmente crítica y humanista formación de los profesores en los centros universitarios y en las propuestas de formación permanente.

En este mismo sentido se revela, cada vez con más fuerza, la prioridad esencial de la reprofesionalización de los docentes. La formación permanente del profesorado, al parecer, insuficiente para acercar a los centros escolares la importancia de los principios de atención a la diversidad y dotar a los profesores de los instrumentos y la dinámica necesaria para analizar y reflexionar sobre su propia práctica, no ha conseguido fomentar la adaptación más apropiada de las medidas educativas a las necesidades reales de los alumnos.

En definitiva, se trata de establecer una profunda conexión entre formación inicial y permanente que permita, desde la base del concepto de "desarrollo profesional" (cuyas connotaciones de continuidad y evolución parecen superar la yuxtaposición tradicional entre formación inicial y perfeccionamiento de los profesores, según Marcelo, 1989), encontrar la vinculación entre la teoría y la práctica educativa, de forma que lleguen a hacerse realidad las metas planteadas por la reflexión y la investigación que surgen desde las inquietudes docentes y el quehacer cotidiano en las aulas. El currículo formativo, por tanto, deberá dotar a los profesores de los instrumentos necesarios para que, a partir de la reflexión sobre su tarea docente y de las consecuencias que tendrá en el aprendizaje y desarrollo integral de sus alumnos, hagan explícito el conocimiento surgido desde su experiencia. Será preciso proporcionar al profesor habilidades que le permitan investigar en su aula definiendo problemas, proponiendo soluciones, diseñando procedimientos para su comprobación y obteniendo evidencias sobre la validez de dichas soluciones.

No cabe duda de que, como afirma Pérez Gómez (1987), la investigación emprendida por el profesor a partir de la reflexión sobre su actividad práctica constituye el mejor medio de integración de la teoría y la práctica educativas. En consecuencia, el reto de la investigación en educación pasará por la identificación y planteamiento de problemas reales que los profesores abordarán mediante la reflexión y comprensión del proceso educativo, alcanzando soluciones que conformarán sus particulares y contextualizadas teorías sobre la enseñanza. De esta forma, el profesor llegará a identificar sus propias creencias sobre la integración a través de un proceso de introspección crítica basado en su práctica.

Partiendo de estas premisas, la escuela debería pasar de considerarse exclusivamente como un lugar de trabajo a percibirse como un espacio de desarrollo profesional. Ya que, tal y como expone Fullan (1991), aquellas escuelas en las que los profesores hablan entre sí sobre la enseñanza, se observan unos a otros en sus trabajos y participan también en la planificación compartida de ésta, llegarán a consolidarse como centros donde éstos esperen aprender unos de otros sobre la base de una dinámica regular plenamente consensuada.

Por otra parte, aunque la necesidad de tener en cuenta la práctica de los profesores como generadora de conocimientos es evidente, no puede olvidarse el conocimiento teórico atesorado a lo largo de tantos años de investigación educativa. Es sobradamente conocido que algunos modelos de formación docente, como la investigación-acción y el desarrollo profesional colaborativo, pretenden conciliar ambos aspectos.

En ambos casos, es preciso confrontar las dificultades y necesidades detectadas en la práctica educativa con los conocimientos teóricos que posee el profesor y aquellos otros que pueden ser puestos a su disposición para comprender mejor el reto al que se enfrenta. Resulta evidente, como ya se ponía de manifiesto, que este proceso se enriquece sobremedida cuando los profesores del centro encuentran una dinámica de cooperación y colaboración. Los grupos de reflexión que se instauran en los centros escolares suponen considerables ventajas que, en opinión de Fernández Pérez (2004), podrían ser de tres tipos: constituyen una obvia ayuda psicoprofesional, representan una ayuda técnico-profesional y pueden aportar mayor solidez científica.

## 2. INVESTIGACIÓN EN UN ENTORNO ESCOLAR CONCRETO.

Encuadrado en esta línea de reflexión sobre la práctica presenté un trabajo de investigación (García Medina, 2005, tesis doctoral inédita) que resulta pertinente respecto a los asuntos que aquí nos traen por dos motivos: por tratarse de una tentativa emprendida por un maestro para ofrecer respuestas a las dificultades de aprendizaje detectadas en el mismo aula; por referirse a los procesos de aprendizaje de alumnos con necesidades educativas especiales. Las conclusiones a que pudiera conducir tal experiencia no pretenden adquirir rango de verdades científicas, tan solo constituyen un modesto ejemplo de trabajo de investigación dentro del aula, de reflexión sobre la propia práctica, que al desarrollarse con alumnos excepcionales puede arrojar alguna luz sobre las medidas más oportunas que deben arbitrarse para adaptar la enseñanza a sus características; tal pretensión, como hemos visto, representa el objetivo más ambicioso de la integración escolar.

### 2.1. ANÁLISIS DE LAS APORTACIONES TEÓRICAS.

Conviene comenzar revisando brevemente los fundamentos teóricos subyacentes y, puesto que se ofrecen elementos de reflexión sobre la tarea docente, podría ser oportuno agruparlos en tomo a los conocimientos que Vaillant y Marcelo (2001) proponen como integrantes de un currículum propio de aquella formación inicial que aspire a formar profesores capaces de participar en la reinención de la escuela y de los sistemas educativos: conocimiento psicopedagógico (relacionado con la enseñanza y sus principios generales, con el aprendizaje y los alumnos); conocimiento del contenido (de la materia que se enseña); conocimiento didáctico del contenido (elemento central del saber del profesor, representa la combinación adecuada entre el conocimiento de la materia a enseñar y el conocimiento pedagógico y didáctico referido a cómo enseñarla); conocimiento del contexto (adaptar el conocimiento general de la materia a los alumnos y a las condiciones particulares de la escuela); y currículum oculto de la formación inicial del profesor (contenido de los men-

sajes transmitidos a través de las estructuras que subyacen al significado, tanto en su contenido formal como a través de las relaciones sociales).

Respecto al conocimiento psicopedagógico conviene resaltar, en este caso, la necesidad de alcanzar una clara comprensión de las características y capacidad de aprendizaje de los alumnos. Dado que la experiencia docente se desarrolló con alumnos afectados por una discapacidad cognitiva ("retraso mental leve" según los distintos organismos internacionales: Organización Mundial de la Salud, Asociación Americana de Psiquiatría, etc.) es oportuno ofrecer unas breves pinceladas sobre la idiosincrasia del desarrollo psíquico y de los procesos de aprendizaje que emprenden estos alumnos.

Interesa, prioritariamente, examinar las características del razonamiento peculiar del alumno que manifiesta un déficit cognitivo. En primer lugar, conviene aclarar que no puede identificarse discapacidad intelectual con "anormalidad", pues la primera únicamente adquiere su auténtica dimensión si la consideramos como uno de los estados que forma parte del continuo delimitado por la variación natural de la inteligencia humana. Por otra parte, es posible comprobar que las claves aportadas por la interpretación constructivista facilitan el análisis del desarrollo cognitivo de estas personas en consonancia con la anterior interpretación de la discapacidad. Constructo teórico éste último que, a mi entender, debe aunar las tesis de Piaget sobre la construcción del conocimiento a partir de la interacción entre el pensamiento y su entorno, y las propuestas de Vygotski respecto a la influencia de la herencia socio-cultural en el desarrollo de los procesos psicológicos superiores (además de otras ilustres aportaciones, como las de Bruner, Luria, Inhelder y otros pensadores y continuadores de la obra de los primeros). Al fin y al cabo, la naturaleza biológica y social del ser humano es indisoluble y resultaría muy complejo llegar a separar o aislar ambos componentes, con precisión, en la evolución del niño.

Partiendo de estos supuestos teóricos es preciso, en segundo lugar, superar la tradicional dicotomía entre las explicaciones "desarrollistas" (identificadas con la investigación de Inhelder, 1971) y las que atribúan la deficiencia mental a un "defecto específico" (atribuidas a los postulados de Luria, 1984), adoptando una explicación que las comprenda pues, como defiende Molina (1995), el estudio de los sujetos que sufren una discapacidad cognitiva refleja tanto detenciones y fijaciones en su desarrollo como defectos específicos en alguna de las áreas o dimensiones cognitivas.

Tampoco parece tener demasiada utilidad, desde un punto de vista pedagógico, la distinción entre deficientes "orgánicos" y "no orgánicos", dada la dificultad para identificar hasta qué punto existe una lesión cerebral (Benedet, 1991). Aún así, en el estudio experimental que se presenta a continuación se tuvo en cuenta la etiología por prudencia, siguiendo la recomendación de la misma autora cuando señalaba la posibilidad de que aportara alguna información valiosa a la investigación (o sesgos, según los casos), aunque contando siempre con las limitaciones impuestas por la disponibilidad del alumnado en el centro escolar.

En definitiva, parece imprescindible integrar todas las disensiones e interpretaciones en una concepción "normalizada", desmitificadora y optimista, que sea verdaderamente rele-

vante para implementar en el sistema educativo aquellos criterios y medidas didácticas que fomenten con eficacia el aprendizaje y desarrollo integral de los alumnos discapacitados. Se trata, por lo tanto, de cambiar la perspectiva del análisis y centrarse en los mecanismos de compensación del déficit que caracterizan el desarrollo peculiar del niño discapacitado, la vía alternativa por la que transitará su evolución en función de la transformación del menos de la deficiencia al más de la compensación (Vygotski, 1997).

Desde semejante perspectiva cabe indagar, con mayor detalle y exactitud, si es posible identificar la dinámica cognitiva, capacidad de interacción social y procesos de comunicación peculiares y característicos de la discapacidad intelectual. El propio Vygotski (*Ibid*) introduce la cuestión al confirmar la unidad de las leyes que rigen el desarrollo infantil, señalando que la premisa esencial de la que se debe partir es que estas leyes adquieren una expresión concreta y específica, cualitativamente peculiar, al aplicarlas al niño retrasado.

Desde mi punto de vista, si alguna de esas peculiaridades puede considerarse representativa y definitoria de la deficiencia mental, esa es la "rigidez" cognitiva a la que han aludido, de una u otra forma, la mayoría de las corrientes de investigación actuales. En efecto, es posible comprobar que el "déficit de regulación mental" o "heterocronía" (insuficiencia de integración entre la rapidez y la precisión debida a la escasa flexibilidad y menor interacción de las funciones mentales) descubierto por Zazzo (1983), tiene bastantes similitudes con el síndrome de "inercia oligofrénica" descrito por Luria (1974, transformación patológica de la labilidad unida a las perturbaciones de la fuerza y el equilibrio de los procesos nerviosos). Inhelder (1971) se refiere también a este mismo fenómeno cuando define el concepto de "viscosidad genética" pero aportando una nueva peculiaridad al trasladar la rigidez y falta de flexibilidad, que aludían Zazzo y Luria, a la dinámica del desarrollo cognitivo. También, desde las investigaciones derivadas de la perspectiva cognitivo-experimental se hace referencia a ciertas dificultades de los retrasados mentales que podrían identificarse con el concepto de "rigidez". Entre ellas se podrían destacar las dificultades para generalizar los aprendizajes y transferirlos a nuevas situaciones, para adaptarse a las demandas cambiantes de la tarea o para implementar el control ejecutivo.

Volviendo al concepto acuñado por Inhelder (*Ibid*), cabe recalcar que la psicóloga suiza describe la "viscosidad genética" como una dificultad, observada en los débiles mentales, para desprenderse de las impresiones perceptivas. El efecto más notorio que provoca esta contrariedad se manifiesta cuando el niño afectado, en el momento de pasar de una etapa evolutiva a otra, permanece en un estado de "falso equilibrio" que se caracteriza por la capacidad para emprender construcciones lógicas que no consigue llegar a completar.

La aportación de Inhelder me pareció de vital importancia pues alcanza a identificar divergencias, a lo largo del transcurso del desarrollo (no como resultado, de test, examen o prueba alguna, sino como proceso), respecto al equilibrio racional que suele alcanzar el niño cuando consigue reunir en un "agrupamiento" lógico todos los datos perceptivos e intuitivos en juego. Aunque la misma autora defendiera que el débil mental recorre las mismas etapas evolutivas y en el mismo orden que el niño "normal", la dinámica del razo-

namiento que describe constituye, sin duda, una peculiaridad que puede suponer rodeos en el desarrollo, en definitiva y tal como afirmaba Vygotski (1997), una evolución, aunque peculiar, marcada por la expresión concreta y cualitativamente específica de las leyes del desarrollo infantil.

Para terminar, es preciso advertir que se impone una concepción del diagnóstico psico-pedagógico centrada en el esclarecimiento de los procesos cognitivos y no cognitivos que conforman el peculiar desarrollo y conducta de cada individuo, desentrañando el funcionamiento de su estructura cognitiva, las estrategias y los recursos que le permitieron alcanzar su desarrollo actual y la capacidad atesorada para seguir evolucionando. Es decir, una evaluación global (analizando los procesos de adaptación social al entorno en función de las capacidades del alumno y los recursos disponibles) y cualitativa (que avance en el conocimiento de los procesos cognitivos) que evite las clasificaciones y etiquetados en función de puntuaciones globales (Edad Mental, Cociente Intelectual, etc.). Como diría Vygotski (*Ibíd*), es necesario centrar toda nuestra atención en el desarrollo del niño mentalmente retrasado y no en la naturaleza de los procesos patológicos que están en su base.

En relación con el conocimiento del contenido y el conocimiento didáctico del mismo, preferí abordar ambos conjuntamente, de manera que desde el primer momento pudieran ser patentes las interrelaciones entre el objeto de conocimiento y los criterios didácticos que deben guiar su enseñanza. A la necesidad de orquestar procedimientos didácticos flexibles que pudieran adaptarse al ritmo y características de los alumnos había que unir, ahora, el análisis exhaustivo de la naturaleza y procesos de construcción del conocimiento que, en este caso concreto, se pretendía que adquirieran los alumnos: el concepto de número.

La importancia de analizar como construyen el número estos alumnos viene refrendada por la evidente necesidad que tendrán de semejante conocimiento para integrarse plenamente en la sociedad e intercambiar información esencial para ejercer su plena autonomía. Por otra parte, he tenido ocasión de comprobar, a lo largo de varios años de ejercicio docente, las dificultades tan notorias que encuentran dichos alumnos para acceder a la comprensión de los conceptos numéricos. Por lo tanto, se ofrecen a continuación algunos apuntes sobre la naturaleza del conocimiento que deberían aprehender de la que pueden derivarse, como comprobaremos, diferentes formas de considerar su aprendizaje y criterios también divergentes a la hora de diseñar el mejor procedimiento para su enseñanza.

Una aproximación al intento de los matemáticos por evidenciar la naturaleza lógica del número permite apreciar que, aún admitiendo cierto paralelismo entre el desarrollo del conocimiento humano y la evolución cognitiva del niño que supone un primer contacto de éste con una matemática ligada a la realidad (a una "aritmética" que pretenda derivar toda la matemática pura de los números naturales), existen fundadas razones para afirmar que dicha matemática, más cercana al niño, también participa de las ideas de la lógica, está impregnada de ellas (ya que la definición lógica del número se sitúa en la base de la matemática pura al intentar desentrañar el concepto de número natural). Puede deducirse de todo ello que al adquirir conocimientos matemáticos el niño no debe seguir, únicamente, la



dirección de la matemática hacia una creciente complejidad deductiva, sino también esa dirección opuesta que le permite acceder a una comprensión de la base lógica de la matemática. La comprensión de dicha lógica subyacente podrá garantizar el progreso en el dominio de la matemática formal ya que, aunque las ideas de la lógica no formen parte consciente del pensamiento matemático del niño, aportan elementos o conceptos que permiten estructurarlo.

El análisis del empeño por encontrar una definición lógica del número desembocó en la consideración de los trabajos de Piaget, centrados en la delimitación de las invariantes que aparecen en el desarrollo del pensamiento del niño (la conservación). Los trabajos del epistemólogo suizo sobre la construcción del número, solidariamente con el desarrollo de las operaciones lógicas más sencillas, hacen continua referencia a las teorías de notables filósofos de la matemática que como Peano, Frege o Russell trataban de encontrar las nociones más simples sobre las que fundamentar la definición del número.

Para entender la referencia a las obras de dichos autores conviene recordar con brevedad algunas de las aportaciones más relevantes en tomo a la fundamentación lógico-matemática del concepto de número:

- a. En una primera aproximación a la definición lógica de número nos encontramos con el intento de Peano por reducir la matemática a los números naturales, explicando estos a partir de sus 3 ideas y 5 proposiciones primitivas. Russell (1983) analiza el trabajo de Peano, poniendo en evidencia los fallos que no permiten alcanzar una apropiada definición del número. Aún así, algunas de las ideas que apunta pueden hacer referencia a nociones que el niño debe adquirir en su proceso de comprensión del número y, aunque estas aparecen de forma más completa en la definición lógica posterior, vamos a enumerarlas con el fin de introducir un paso intermedio, de menor complejidad, en nuestra aproximación.
  - La noción de "*isomorfismo*" numérico, o idea de que cualquier número, por ejemplo  $e12$ , representa a todas las parejas de objetos, independientemente de la naturaleza de estos, por el simple hecho de coincidir en la característica o cualidad esencial de ser 2.
  - La obtención de los números naturales a partir del Opor repetidas "*adiciones de 1*". Idea ligada al concepto de sucesor.
  - El principio de inducción matemática que asigna las mismas propiedades que tiene el  $Oa$  todo el conjunto de sus sucesores.
- b. La "*aritmetización*" propuesta por Peano cuenta con el inconveniente de admitir infinitos conjuntos, además del de los números naturales, que cumplen los principios expuestos. Para poder utilizar los números en nuestra práctica cotidiana necesitamos que tengan un significado concreto, que es el asignado por la lógica, y cuyas ideas esenciales son:
  - "Número" es una forma de agrupar determinadas colecciones, concretamente las que tienen un número dado de términos. Obtendremos varias agrupaciones (de

parejas, de tríos) o haces de colecciones. Cada agrupación es una clase cuyos miembros son colecciones, esto es, clases; luego, es una clase de clases.

- Contar es una operación lógicamente muy compleja (no podemos usar la operación de contar para definir los números, puesto que estos se usan para contar). Es más sencillo comparar colecciones estableciendo una relación biunívoca hasta definir la similitud. Contar consiste en establecer una correlación de uno a uno entre el conjunto de objetos contados y los números naturales (excluido el 0) utilizados en el proceso. La operación de contar presupone lógicamente la noción de similitud, que es lógicamente más simple aunque menos familiar.
- Gracias a la "inducción matemática" es posible demostrar las ideas y proposiciones de Peano mediante ideas primitivas y proposiciones de la lógica. De lo cual se desprende que toda la matemática pura, en la medida en que es deducible de la teoría de los números naturales, sólo es una prolongación de la lógica. El proceso de la "inducción matemática" mediante el cual se definieron los números naturales, es susceptible de generalización. Pero esta definición resulta inadecuada si no se añade que el número de términos intermedios debe ser finito. La "inducción matemática" es una definición, no un principio. Algunos números la admiten y otros no. Por lo tanto, se definen los "números naturales" como aquellos que admiten las pruebas por "inducción matemática", esto es, los que poseen todas las propiedades inductivas. Así, el término "números inductivos" servirá para designar a los "números naturales" y nos recordará que la definición de este conjunto de números se obtiene a partir de la "inducción matemática". El principio de la "inducción matemática" vendría a expresar que lo que puede inferirse de uno al siguiente, en pasos sucesivos, también puede inferirse del primero al último. Lo cual es cierto si el número de pasos intermedios entre el primero y el último es finito, pero no en caso contrario (como ocurre en el caso de los números fraccionarios).
- La definición de "orden" o "serie" en términos lógicos hace referencia a una relación entre los términos y no a la clase de los términos (es importante como dice Kamii, 1985, que los niños pongan todos los objetos que les rodean en relación unos con otros). Para que la relación de lugar a un orden debe cumplir las propiedades: asimétrica (que implica también a la aliorrelativa, ningún término debe precederse a sí mismo); transitiva; y conexa (dado un par de términos uno debe preceder y otro seguir). De ahí la importancia de trabajar las relaciones de orden entre parejas de términos (donde se comprobarán las propiedades asimétrica y conexa) y, sobre todo, la propiedad transitiva (será esencial para las series infinitas) que también se corresponde con el desarrollo del lenguaje (pensamiento transitivo).

Estos concisos apuntes ilustran cómo el intento de Piaget por descubrir ciertas invariantes en el desarrollo del pensamiento del niño parece corresponderse con el empeño

de Peano, Frege o Russell por encontrar las nociones más sencillas sobre las que fundamentar la definición del número. Posiblemente razonando, como ya lo hiciera Aristóteles, que el descubrimiento de los resultados de una operación, cuando ésta aparece ya en el transcurso de la génesis, puede ser muy anterior a la conciencia de su existencia y sobre todo de sus mecanismos, que llegarán a ser posteriormente identificados por el análisis lógico-matemático. Sin embargo, Piaget (Beth y Piaget, 1980), al analizar los procesos que concurren en la construcción que realiza el niño del número, introduce algunas modificaciones a la definición lógica de número que proponen Frege (1972) y Russell (1983), a saber: es preciso distinguir entre la correspondencia biunívoca "cualquiera" que utiliza Russell en su definición y la correspondencia "intuitiva", aún más simple y todavía no generalizable, que comienza a utilizar el niño para elaborar conjuntos equivalentes de objetos familiares; por otra parte, las relaciones de orden (que Russell entiende como una relación aplicada sobre el número y no como una característica definitoria de él) se presentan, de forma solidaria, junto a la noción de clase en dicho proceso de construcción.

En consecuencia, Piaget (Piaget y Szeminska, 1987) funda sobre la conservación de la cantidad el concepto de número, que irá construyendo el niño, partiendo de dos tipos de relaciones establecidas entre los objetos por "abstracción reflexionante" o, lo que es lo mismo, gracias a la síntesis o asimilación recíproca del orden y de la inclusión jerárquica de clases.

Sin embargo, los teóricos que analizan el desarrollo de la habilidad numérica desde la perspectiva psicológica del procesamiento de la información no aceptan que la comprensión del número deba estar supeditada a la capacidad de conservación y propugnan un desarrollo gradual, incluyendo diversos niveles en su comprensión susceptibles de una manipulación cualitativa y cuantitativamente diferente.

Es posible identificar dos desacuerdos esenciales, entre otros, con la postura defendida por Piaget: no admiten la diferenciación de los conceptos de cantidad y número, defendiendo que si un niño utiliza un sistema simbólico (como los dedos) para comunicarse con su entorno ya posee una primera concepción de la cantidad; el segundo desacuerdo se refiere a la consideración de la potencia del conteo en el desarrollo del concepto de número, que para Piaget no pasaba de ser un proceso rutinario.

Con la intención de mostrar la importancia del conteo, diversos investigadores buscaron una conexión entre el conteo y la comprensión del número en el niño. Así, llegaron a proponer una serie de principios que aseguran la representatividad de la numerosidad generada por el comportamiento del conteo, garantizando su empleo en el razonamiento aritmético (Gelman y Gallistel, 1978). Finalmente, algunos estudios (Saxe, 1979) ponen de manifiesto que el uso de estrategias de conteo se desarrolla con anterioridad a la comprensión de la conservación.

No obstante, revisando algunas de las investigaciones en torno al desarrollo del conteo se puede comprobar que no existe acuerdo respecto a la naturaleza de la habilidad de contar. No parece posible descartar que el conteo sea una actividad mecánica y memorística

cuya correcta ejecución no determine su comprensión y la identificación de las situaciones concretas en las que puede resultar útil. En este sentido, Nunes y Bryant (1998) afirman que es necesario conectar las habilidades para contar que desarrollan los niños con otros aspectos de la lógica del número, de forma que se consiga evidenciar que el conteo es una buena estrategia para resolver problemas y realizar inferencias sobre tales soluciones, favoreciendo que el número sea más significativo y el conteo se convierta en una herramienta de pensamiento.

La propuesta de Kamii (1985), que no descarta la necesidad de aprender a contar, parte del previo e imprescindible desarrollo de las estructuras mentales y los conceptos lógicos que se encuentran en la base de la construcción del número. Sin estas premisas la actividad de contar no puede llegar a adquirir su sentido pleno y convertirse en un instrumento verdaderamente útil.

En definitiva, la revisión de estas dos concepciones del aprendizaje del concepto de número ha permitido revelar sus diferencias y atisbar la posible divergencia que manifestarán los modelos de intervención didáctica que de ellas se deriven: uno centrado en la ejercitación y desarrollo de la habilidad de contar y el otro en la comprensión de los fundamentos lógicos que permiten construir el concepto de número. Por lo tanto, queda trasladar la discusión planteada al campo de la enseñanza de alumnos con necesidades educativas especiales asociadas a discapacidad intelectual.

La necesidad de indagar sobre dicho aprendizaje, como se dijo anteriormente, partía de las dificultades observadas en diversos grupos de alumnos discapacitados. Sin duda, el reto emanó de la práctica docente mientras, de forma complementaria, la revisión bibliográfica (además del asesoramiento recibido en instancias universitarias) invitaba a contrastar las dos concepciones presentadas sobre la adquisición del concepto de número en la propia aula.

Llegados a este punto, cabría describir y analizar el centro de Educación Especial donde tuvo lugar el estudio, su entorno socio-económico y cultural, su dinámica y organización, la relación y colaboración entre los profesores y los grupos de alumnos con los que se trabajó, en definitiva, todo lo referente al conocimiento del entorno, el cuarto de los contenidos que debe constar en todo plan coherente de formación de profesores, según-veíamos antes (no nos referiremos ya al currículum oculto pues únicamente tendría sentido dentro de un contexto de formación de profesores)

No vamos, por motivos de extensión y prioridad por presentar el estudio, a extendernos en este asunto. Baste con señalar que el estudio experimental se desarrolló con un grupo de siete alumnos (con edades mentales comprendidas entre los cuatro y medio y los seis años y diagnóstico de retraso mental leve), otro grupo de control de ocho alumnos de similares características y un tercero de niños "normales" de edades mentales equivalentes. El hecho de que los alumnos se encontraran en un centro de Educación Especial obedece, únicamente, a que constituía el centro laboral donde desempeñaba mi labor docente. No debe suponer un escollo a la hora de trasladar las conclusiones al terreno de la integración escolar,

bien al contrario, aportará información precisa sobre los procesos de aprendizaje y socialización de estos alumnos que revertirá en la planificación y organización de la adecuada atención a la diversidad en la esperada escuela inclusiva.

## 2.2. APROXIMACIÓN DIDÁCTICA A LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO DESARROLLADOS POR NUESTROS ALUMNOS.

El primer objetivo de este estudio, con el propósito de obtener un conocimiento lo más exacto posible de las características y estilo de aprendizaje de los alumnos del aula, se orienta hacia la confirmación de la peculiaridad de su pensamiento (en función de su discapacidad cognitiva) y la identificación de las posibles divergencias respecto al proceso normal que parece seguirse en la construcción del concepto de número.

Para conseguir obtener información al respecto se optó por recoger algunas de las pruebas utilizadas por Piaget y sus colaboradores (en Piaget y Szeminska, 1987, e Inhelder, Sinclair y Bovet, 1975, pueden encontrarse descritas la mayoría de ellas) a propósito de la construcción del número. Entre las pretensiones que los autores pudieran tener al confeccionar dichas pruebas, el interés prioritario para esta investigación residía en su intento por poner en evidencia que el niño construye el número a partir de la coordinación de las relaciones simples que establece entre los objetos, relaciones que no existen en la realidad exterior y que llegará a elaborar mentalmente gracias a la "abstracción reflexionante", constituyendo la fuente del conocimiento lógico-matemático, que puede considerarse interno al sujeto (claramente diferente a los conocimientos físico y social, ambos externos al sujeto). En consecuencia, se decidió seleccionar las más representativas y establecer un orden entre ellas (a partir de las edades aproximadas en las que se llegaba a una solución correcta) que facilitara la ubicación del niño en el transcurso de dicho proceso.

La batería resultante contaba con la clásica tarea de conservación de la cantidad y dos pruebas más que podrían considerarse complementarias: una de clasificación y otra de seriación. Una cuarta tarea de cuantificación destinada a indagar si los niños de estas edades utilizan el conteo de manera espontánea y tres pruebas más que pretenden evaluar la comprensión de la inclusión jerárquica como fundamento lógico del número (conexión de los números consecutivos, inclusión de clases y composición aditiva del orden numérico). Todas las tareas permitían situar a los alumnos, según sus respuestas, en cuatro niveles, del estadio más primitivo al más evolucionado, análogos a los establecidos por Piaget y sus colaboradores (nivel I: escasa o ninguna comprensión de la tarea; niveles II y III: aproximación progresiva a la solución; nivel IV: comprensión y solución correctas). Por último, se obtuvo una puntuación global (para facilitar el cálculo de distintos valores estadísticos) adjudicando a cada nivel una puntuación correlativa de 1 a 4 puntos y sumando el total de las siete pruebas.

Posteriormente, los datos recogidos alcanzaron correlaciones muy estimables con otras pruebas y test utilizados, de probada reputación y validez (especialmente significativa resulta la importante correlación, "r" de Pearson = 0.78399, con el apartado de Cálculo de las Escalas McCarthy de Aptitudes y Psicomotricidad para niños - MSCA -), refrendando la validez de la información que aportaba esta batería.

El análisis estadístico de los datos recogidos en las dos muestras con que contábamos, el grupo de alumnos con necesidades educativas especiales (reunidos los dos grupos antes mencionados, el del aula y el de control) y otro de niños "normales" de semejante edad mental, permitió ratificar las diferencias que podían intuirse entre sus procesos de construcción del número. Pero, en realidad, lo más destacable no es la comprobación de las diferencias sino que el análisis de la ejecución, de las diversas tareas propuestas, refleja una forma distinta de enfrentarse a su solución.

En efecto, en el siguiente cuadro se puede observar como el grupo de alumnos discapacitados encontró muchas dificultades para resolver la tarea de conservación de la cantidad que, sin embargo, resultó ser la más sencilla para los integrantes del otro grupo (aparece la puntuación total alcanzada por todo el grupo en cada tarea y en qué nivel se sitúa el mayor porcentaje de alumnos). Es posible apreciar que la tarea de conservación implica, más que ninguna de las otras, la superación de la poderosa impresión perceptiva para llegar a establecer una primera compensación intuitiva de las diferencias, que posteriormente se hará operativa. Es más, las tareas que resultan más complejas junto con la de conservación son las referidas a la conexión de los números consecutivos y la seriación; desafíos, sobre todo este último, que requieren, igualmente, la compensación de las diferencias perceptivas para alcanzar una solución.

GRUPO CONTROL		
ALUMNOS	PUNTUACION PRETEST	PUNTUACION POSTEST
ALUMNO A	13	15
ALUMNO B	9	8
ALUMNO e	12	13
ALUMNO D	14	16
ALUMNO E	16	21
ALUMNO F	17	18
ALUMNO G	19	22
ALUMNO H	9	11
MEDIA	-----	
DIFERENCIA DE MEDIAS = 1,88		

CUADRO 1: Porcentajes y puntuaciones globales en la batería de pruebas piagetianas.

En cambio, las tareas de clasificación e inclusión de clases aparentan ser las más sencillas para ellos. Parece como si nuestros alumnos consiguieran llegar a un conocimiento del entorno gracias a la "abstracción empírica" que no les permite establecer relaciones, a partir del ejercicio de la "abstracción reflexionante", entre los objetos así delimitados. Posiblemente, la mediación de dicha "abstracción empírica" no es suficiente para facilitar las operaciones de naturaleza relacional que el niño debe ejecutar mentalmente, por lo que pudiera necesitar una mediación más intensa o de carácter complementario. En función de estas conclusiones resulta plausible suponer que los alumnos discapacitados necesiten encontrar el significado preciso a la tarea que pueda orientarles en el esclarecimiento de las implicaciones lógicas de la misma, llegando a tender puentes que les permitan saltar por encima de las imprecisas apreciaciones perceptivas.

En definitiva, la dificultad específica de los discapacitados para desprenderse de las impresiones perceptivas puede llegar a compensarse, en cierto modo, gracias a un mediador en el aprendizaje que consiga dotar a la tarea, que el niño está realizando, de un significado que ponga en evidencia la estructura y exigencias de la misma. Por otra parte, nada nuevo ni distinto a lo que ilustres investigadores, como Feuerstein (1989) con su concepto del "enriquecimiento instrumental", ya pusieron de relieve.

Dando un paso más en los argumentos expuestos, cabría ahora aclarar hasta qué punto inciden de forma diferente en el aprendizaje de estos alumnos los métodos tradicionales de enseñanza y la metodología adecuada y adaptada a sus necesidades. En numerosas ocasiones hemos podido escuchar que el niño discapacitado intelectualmente se beneficiaba de los mismos procedimientos, métodos, técnicas y recursos utilizados en la enseñanza "normal". Esta afirmación requiere al menos una matización. Puede resultar contradictorio intentar adaptar la enseñanza a las necesidades de los alumnos excepcionales utilizando los mismos métodos y recursos que se han venido consolidando en nuestras escuelas desde el siglo pasado (más cercanos a una enseñanza tradicional desbordada por las demandas sociales). El propio López Melero (2004), después de reconocer la necesidad de profesorado especialista que adapte la enseñanza a las necesidades de estos alumnos, ofrece una solución a la cuestión proponiendo métodos de enseñanza cooperativos y participativos, que faciliten la aportación de todos los alumnos en función de sus posibilidades y aptitudes. Luego, no todos los procedimientos didácticos pueden ser útiles para planificar una enseñanza fundada en la diversidad. Únicamente aquellos que partan de la exploración conjunta del conocimiento y la colaboración en el proceso de aprendizaje permitirán situar a cada alumno frente a los conceptos, destrezas, valores, procedimientos, etc., que debe y necesita incorporar a su proceso de crecimiento y enriquecimiento personal.

En consecuencia, se pretende confirmar que el proceso de adaptación a las características del alumno no consiste en utilizar cualquier método didáctico aplicado en la enseñanza normalizada, por mucha eficacia que haya podido demostrar. Es preciso adoptar criterios y procedimientos flexibles que permitan a cada alumno la apropiación e interacción particular con el objeto de conocimiento dentro de una dinámica socio-cultural que asuma dicho

proceso en su seno y lo catapulte hacia la dimensión social que aportará sentido y utilidad a lo "aprehendido".

En este orden de cosas, tuvimos la oportunidad de comprobar que existen diferencias evidentes (aunque no siempre significativas desde un punto de vista estadístico) entre la evolución del grupo de alumnos del aula, tras un proceso educativo adaptado a sus necesidades, y la del grupo de Control, después de utilizar diversos métodos tradicionales y generalizados en la enseñanza "normal". De las tareas piagetianas aplicadas nuestro grupo de alumnos obtuvo resultados significativamente superiores en las tareas 2, 3 y 4. Por otro lado, el análisis cualitativo de los datos (de las respuestas ofrecidas en cada una de las pruebas utilizadas) permitió confirmar que sus resultados en las tareas 1, 5 y 6 también eran mejores, aunque no llegaron a constatarse diferencias estadísticamente significativas (la Tarea 7 no pudo ser valorada debido a su dificultad).

El siguiente cuadro puede ilustrar suficientemente las diferencias entre los dos grupos de alumnos a las que hemos hecho referencia. Los datos permiten comprobar la evolución de cada alumno (gracias a las puntuaciones alcanzadas en el Pretest y en el Postest, tras la aplicación del procedimiento didáctico) en la batería de tareas piagetianas. Conviene destacar que mientras los alumnos del grupo Control obtienen entre 1 y 5 puntos más en el Postest (salvo el Alumno B que pierde 1 punto), los alumnos de nuestra aula (grupo Experimental) consiguen entre 4 y 10 puntos más. Dicha evolución viene a explicar el importante incremento detectado en la media aritmética de las puntuaciones en cada momento de evaluación, muy superior a favor del grupo Experimental (aunque no valorada estadísticamente, pues en el estudio primó el análisis de cada una de las tareas piagetianas por separado).

CUADRO 2: Puntuaciones totales, por alumnos, alcanzadas en las tareas piagetianas (Pretest y Postest)

GRUPO EXPERIMENTAL		
ALUMNOS	PUNTUACION PRETEST	PUNTUACION POSTEST
ALUMNO 1	17	23
ALUMNO 2	10	20
ALUMNO 3	10	18
ALUMNO 4	9	13
ALUMNO 5	15	21
ALUMNO 6	10	14
ALUMNO 7	10	18
<i>DIFERENCIA DE MEDIAS = 6,57</i>		



Por último, es preciso plantearse como llevar al aula cualquier conocimiento que los niños deban aprender. Lo más importante es, a mi parecer, diseñar actividades que aúnen la coherencia y el equilibrio entre el conocimiento que tenemos del alumno, la naturaleza epistemológica de la materia a enseñar y los principios didácticos que permiten indagar sobre el tipo de relación que puede establecerse entre el nuevo conocimiento y la estructura cognitiva de dicho alumno. y todo ello dentro de un contexto escolar único que dota a la experiencia educativa de un carácter irrepitable, exigiendo al profesor un esfuerzo de reflexión sobre las características mencionadas de dicho contexto y su propia práctica (en consonancia, como se viene reiterando, con los principios de la investigación en la acción).

A este respecto nos encontramos con un dilema que suele presentársele con bastante asiduidad al profesor: la posibilidad de seleccionar entre unas u otras interpretaciones del mecanismo y proceso de aprendizaje que sigue el niño para adquirir el conocimiento, en este caso del número. Como hemos visto, las concepciones del aprendizaje del concepto de número revisadas dieron lugar a modelos de intervención didáctica que convenía contrastar, ya que suponen criterios metodológicos y de organización de la enseñanza notablemente diferentes: por un lado aquel que se basa en el desarrollo de la habilidad de contar, que se centra en el análisis de los errores que cometen los niños al contar y en las estrategias mejores para ayudarles a superarlos; y, por otro, el modelo que se apoya en la construcción del número descrita por Piaget y que fomenta la actividad lógica del niño a partir de juegos cooperativos y la organización del entorno educativo que pueda asegurar y potenciar, el desarrollo más eficaz posible del concepto de número (que constituye el procedimiento didáctico experimental en nuestro estudio).

En consecuencia, el objetivo final del análisis se orientaba hacia la comprobación de cuál de los dos procedimientos didácticos se ajustaba mejor a las necesidades educativas de los alumnos del aula. Para obtener la información necesaria se utilizaron distintas pruebas estandarizadas (además de la batería de tareas piagetianas ya presentada) que ofrecían información sobre la capacidad numérica del grupo de los siete alumnos del aula, recogiendo los datos necesarios en tres ocasiones a lo largo del estudio experimental (Pretest, Postest 1 y Postest 2): una evaluación inicial, una segunda tras la aplicación de un procedimiento didáctico basado en la ejercitación del conteo y una evaluación final tras un periodo de aplicación de un segundo procedimiento fundado sobre el desarrollo de la comprensión lógico-numérica.

Los resultados obtenidos tras el análisis estadístico de dichos datos permiten considerar que los alumnos alcanzaron mayores progresos tras la aplicación del segundo procedimiento didáctico, pero sin que pueda considerarse que las diferencias entre el Postest 1 y el Postest 2 sean estadísticamente significativas.

CUADRO 3: Porcentajes y puntuaciones globales del grupo experimental en cada momento de evaluación.

TEPAN	PRETEST	POSTEST 1	POSTEST2
TAREA 1	12 (57% en el nivel I)	13 (57% en el nivel II)	18 (29% en los niveles III y IV)
TAREA 2	16 (86% en el nivel II)	20 (57% en el nivel III)	24 (57% nivel III/43% nivel IV)
TAREA 3	8 (86% en el nivel I)	14 (57% en el nivel II)	17 (71% en el nivel II)
TAREA 4	14 (71% en el nivel II)	14 (100% en el nivel II)	18 (57% en el nivel III)
TAREAS	9 (86% en el nivel I)	15 (71% en el nivel II)	20 (57% en el nivel III)
TAREA 6	13 (57% en el nivel II)	16 (43% en los niveles II y III)	22 (29% en los niveles III y IV)
TAREA 7	9 (71% en el nivel I)	7 (100% en el nivel I)	10 (57% nivel I/43% nivel II)

En este cuadro se puede observar la evolución de los alumnos del grupo experimental a lo largo de la aplicación de los procedimientos didácticos mencionados (al igual que en el cuadro 1 se calcularon puntuaciones globales y nivel en el que se situaba el mayor porcentaje de alumnos). A simple vista la evolución tras el procedimiento basado en la comprensión lógico-numérica parece más importante en las tareas 1, 4 y 6, mientras en las tareas 2 y 5 se puede considerar equivalente a la alcanzada tras el procedimiento que pretendía desarrollar preferentemente la habilidad de contar. Únicamente en la tarea 3 parecen obtenerse mejores resultados gracias a este último procedimiento (pues la tarea 7 resulta poco clarificadora), lo que no se refleja demasiado en la evolución de los alumnos que permanecen mayoritariamente en el nivel II (en consonancia con las dificultades detectadas anteriormente en la tarea de seriación que muestran estos alumnos).

Sin embargo, no sería posible enjuiciar el valor de la evolución detectada tras cada proceso de intervención educativa sin tener en cuenta que el desarrollo del conocimiento lógico-numérico que se pretende describir no viene representado de manera uniforme por el tránsito de un nivel a otro de los establecidos para valorar las distintas tareas. En otras palabras, no puede considerarse equivalente un progreso del primer al segundo nivel (de aproximación tentativa a la solución) a otro del tercer al cuarto nivel (de solución correcta de la tarea). En consecuencia, se impone la necesidad de realizar un profundo análisis de las respuestas de los alumnos y de los procesos de aprendizaje emprendidos para llegar a alcanzar el desarrollo lógico-matemático detectado. Este extenso estudio se abordó en el trabajo antes citado (García Medina, 2005, tesis doctoral inédita) y vino a confirmar la notable y positiva evolución de los alumnos tras el procedimiento basado en la compren-

sión lógico-numérica, significativamente más importante que la detectada tras la ejercitación de la habilidad de contar, tal y como se expone a continuación.

### 3. CONCLUSIONES.

Para complementar y justificar los resultados obtenidos en los diversos análisis estadísticos realizados, como ya veníamos diciendo, se procedió a analizar detenidamente las respuestas de los alumnos en los distintos momentos de evaluación, relacionando estos datos con las observaciones sobre el proceso de aprendizaje tomadas en la misma aula. Se trataba de poner en evidencia la complejidad de la tarea educativa y los instrumentos con que cuenta el profesor para enfrentarse con una mirada crítica y reflexiva a su propia práctica. De esta forma, a los resultados obtenidos por los alumnos, en las pruebas ya mencionadas, se añadía la calidad y cualidad de sus respuestas y las observaciones realizadas durante todo el proceso de aprendizaje, "*apie de aula*" (como diría Fernández Pérez, 2004). Los datos manejados, unidos a las conclusiones que se vinieron apuntando a lo largo de todo este estudio suponen una base teórico-práctica sobre la que apoyar unas últimas reflexiones:

- a) Todos los datos obtenidos, pero sobre todo aquellos recogidos tras la aplicación de la batería de tareas piagetianas, no permiten distinguir con claridad hasta qué punto el progreso de los alumnos se debe al tratamiento didáctico o a su propio desarrollo natural. Sin embargo, algunas observaciones, relacionadas con datos obtenidos en aplicaciones de las Escalas McCarthy de Aptitudes y Psicomotricidad para niños antes de este estudio, denotan la aparición de una considerable aceleración en la evolución de nuestros alumnos, sobre todo tras el procedimiento didáctico experimental.
- b) En función de los resultados obtenidos tras uno y otro procedimiento didáctico aplicado se puede afirmar que el simple entrenamiento de la habilidad de contar tiene una incidencia poco significativa sobre el desarrollo del concepto de número, ya que en la mayoría de los casos los avances son cuantitativa y cualitativamente más importantes después del procedimiento didáctico fundado en la comprensión lógico-numérica.
- e) Estos resultados, por tanto, parecen apoyar la tesis de Piaget sobre el desarrollo natural del concepto de número, en el que poca o ninguna influencia puede tener la educación. Sin embargo, tras los resultados del estudio experimental podríamos, al menos, matizar esta tesis, ya que los alumnos que formaron el grupo del aula mostraban numerosas dificultades (desde perceptivas hasta socio-afectivas) que incidían notablemente en la normal construcción del número. Parece posible que el tratamiento didáctico basado en la comprensión lógico-numérica fuera capaz de mejorar el rendimiento en aquellas habilidades y estrategias más deficitarias que permitieran, a su vez, una evolución más rápida y eficaz. La influencia del tratamiento expe-

rimental también se pone de manifiesto en los resultados obtenidos en la batería de pruebas piagetianas y parece explicar el hecho de que se obtengan mejores puntuaciones en tareas como las de clasificación, cuantificación o conexión que en la tarea de conservación del número, que debería desarrollarse, según la teoría de Piaget, de manera solidaria o incluso antes que alguna de ellas. Parece plausible, por tanto, pensar que la incidencia de la educación, tal y como la hemos planificado en este estudio, tiene un efecto potenciador y reorganizador que ha facilitado a los alumnos la reconstrucción y evolución en la adquisición del concepto de número.

- d) Consecuentemente con todo lo dicho, también se observó que la influencia del tratamiento es notable en aquellas tareas que están relacionadas de forma clara con actividades educativas como la clasificación, la construcción de la secuencia numérica, el conteo o la formación de conceptos verbales. Mientras, las dificultades específicas de estos alumnos son más acentuadas en las tareas que requieren manejar relaciones de orden. Pero tanto en unas como en otras no se alcanza una comprensión lógica manifiesta, pues aún no consiguieron desligar su razonamiento del plano perceptivo y llevarlo hasta un pensamiento simbólico (10 que viene bien representado por el rendimiento en la Tarea 1). Quedando atrapados en un eterno periodo de transición que concuerda con las observaciones de Inhelder (1971) sobre la "*viscosidad genética*" manifestada por el razonamiento propio de los débiles mentales. Sólo que este peculiar razonamiento configura un tipo de desarrollo distinto y particular que no es comparable al de niños normales (como se demostraba en nuestra primera hipótesis). Es, claramente, un desarrollo discontinuo, a saltos y con fijaciones.
- e) Finalmente, conviene recordar que el procedimiento didáctico experimental, aunque basado en los juegos colectivos, no es un método o técnica concreta que pretendamos patentar tras los resultados del estudio. Se trata, más bien, de una serie de orientaciones didácticas abiertas y flexibles, como no podía ser de otra manera para que pudieran acomodarse a las características y necesidades de los alumnos, que constituyen el mejor colofón a las reflexiones de un maestro sobre su práctica educativa cotidiana que es, en realidad, 10 que representa este trabajo. En este sentido, cabría concluir que:
- Los procesos de mediación programados para el aprendizaje de los alumnos excepcionales requieren un cuidadoso análisis de los conocimientos que deben aprender.
  - Este análisis es preciso para identificar los criterios metodológicos más adecuados y para facilitar y poner en evidencia el desarrollo de los procesos cognitivos que concurren en el aprendizaje.
  - Cualquier metodología o procedimiento concreto debe guardar unos principios de flexibilidad y readaptación a las circunstancias que rodean las situaciones de aprendizaje en el aula.

En definitiva, la planificación de la enseñanza debe ser global y reunir todos los aspectos que puedan afectar al aprendizaje de estos alumnos en una práctica educativa equilibrada, coherente con los principios de diversidad y aprendizaje cooperativo, pero sin olvidar el profundo conocimiento del objeto de aprendizaje y de las características de dicho proceso en consonancia con la evolución del alumno.

#### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Benedet, Ma.J. (1991). *Procesos cognitivos en la deficiencia mental. Concepto, evaluación y bases para la intervención*. Madrid: Pirámide.
- Beth, E.W. y Piaget, J. (1980). *Epistemología matemática y psicología: Relaciones entre la lógica formal y el pensamiento real*. Barcelona: Crítica.
- Fernández Pérez, M. (2004). *Las tareas de la profesión de enseñar. Práctica de la racionalidad curricular. Didáctica aplicable*. Madrid: Siglo XXI.
- Feuerstein, R. (1989). *Programa de enriquecimiento instrumental*. Madrid: Bruño.
- Fortes, A. (2000). Políticas educativas de atención a la diversidad. En J. 1. Rivas Flores (Coord.), *Profesorado y reforma: ¿un cambio en las prácticas de los docentes?* (pp. 29-43). Málaga: Aljibe.
- Frege, G (1972). *Fundamentos de la Aritmética*. Barcelona: Laia.
- Fullan, M. (1991). *The New Meaning of Educational Change*. London: Cassell.
- García Medina, R. (2005). *El concepto de número y el inicio del cálculo en los niños deficientes mentales. Repercusión en la formación de los profesores* (Tesis Doctoral inédita). Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Gelman, R. y Gallistel, C.R. (1978). *The child's conception of number*. Cambridge: Harvard University Press.
- Gimeno Sacristán, J. (2000). La construcción del discurso acerca de la diversidad y sus prácticas. En R. Alcudia y otros, *Atención a la diversidad*. Barcelona: Graó.
- Inhelder, B. (1971). *El diagnóstico del razonamiento en los débiles mentales*. Barcelona: Nova Terra.
- Inhelder, B.; Sinclair, H.; y Bovet, M. (1975): *Aprendizaje y estructuras del conocimiento*. Madrid: Morata.
- Kamii, C.K. (1985). *El número en la educación preescolar*. Madrid: Visor.
- LOCE (2002): "Ley Orgánica 10/2002 de Calidad de la Educación". BOE, 307 (24-12-2002)
- LOGSE (1990): "Ley Orgánica 1/1990 de Ordenación General del Sistema Educativo". BOE, 20 (15-9-1990)
- López Melero, M. (1990). *La integración escolar, otra cultura*. Málaga: Cuadernos Puerta Nueva.
- López Melero, M. (2000). Ideología, diversidad y cultura: construyendo una escuela contrahegemónica. En J. 1. Rivas Flores (Coord.), *Profesorado y reforma: ¿un cambio*

- en las prácticas de los docentes?* (pp. 81-100). Málaga: Aljibe.
- López Melero, M. (2004). *Construyendo una escuela sin exclusiones. Una forma de trabajar en el aula con proyectos de investigación*. Málaga: Aljibe.
- Luria, A.R. (1974). *L'enfant retardé mental*. Toulouse: Privat.
- Luria, A.R. (1984). *Lenguaje y comportamiento*. Madrid: Fundamentos.
- Marcelo, C. (1989). *Introducción a la formación del profesorado. Teorías y métodos*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Molina García, S. (1995). Deficiencia mental: niños con retraso mental simple. En S. Molina (dir.), *Bases Psicopedagógicas de la Educación Especial*. Alcoy: Marfil.
- Nunes, T. y Bryant, P. (1998). *Children Doing Mathematics*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Pérez Gómez, A. (1987). El pensamiento del profesor. Vínculo entre la teoría y la práctica. *Revista de Educación*, 284, 199-221
- Piaget, J. y Szeminska, A. (1987). *Génesis del número en el niño*. Buenos Aires: Guadalupe.
- Porras Vallejo, R. (1999). *Una escuela para la integración educativa. Una alternativa al modelo tradicional*. Sevilla: Publicaciones M.C.E.P.
- Russell, B. (1983): *Los principios de la Matemática*. Madrid: Espasa-Calpe.
- Salvador Mata, F. (1997a). Desarrollo curricular, organizativo y profesional en contextos de integración. En A. Sánchez Palomino y J.A. Torres González (Coord.), *Educación Especial 1 Una perspectiva curricular, organizativa y profesional*. Madrid: Pirámide.
- Salvador Mata, F. (1997b). Dificultades de aprendizaje: un enfoque didáctico. En J.A. Torres González (Coord.), *La innovación de la Educación Especial. Actas de las XIV Jornadas Nacionales de Universidad y Educación Especial*. Jaén: Universidad de Jaén.
- Saxe, GB. (1979). Developmental relations between notational counting and number conservation. *Child Development*, 50, 180-187.
- Vaillant, D. y Marcelo, C. (2001). *Las tareas del formador*. Málaga: Aljibe.
- Vygotski, L.S. (1997). *Obras escogidas. Fundamentos de defectología (Tomo V)*. Madrid: Visor.
- Zazzo, R. (dir.) (1983). *Los débiles mentales*. Barcelona: Fontanella.