

www.cibereduca.com



V Congreso Internacional Virtual de Educación
7-27 de Febrero de 2005

Autismo y cálculo I: ¿Tiene sentido realizar una intervención de este tipo?

Oliva Fernández Fuertes

Técnico Superior en Educación Infantil.

Estudiante de Educación Social.

RESUMEN:

Son pocos los profesionales que trabajan con niños con autismo, los que se han interesado por introducir en su instrucción aspectos esenciales de las matemáticas, como la noción de número o el conteo, algo que no es casual: cualquier educador que haya trabajado con niños autistas sabe que esto no es una tarea fácil. Sin embargo, si concebimos la educación como un valioso instrumento para la integración, no podemos ser ajenos a la importancia que tienen las nociones elementales de las matemáticas informales para la autonomía de unos niños que en unos años serán adultos.

En esta primera parte del trabajo sobre autismo y cálculo, nos proponemos hacer un rápido resumen de los rasgos de este trastorno más relacionados con los problemas que estos niños manifiestan en el área de las matemáticas informales. A continuación vamos a analizar cómo los niños van construyendo su conocimiento lógico-matemático y la importancia que tienen esas primeras nociones para el desenvolvimiento exitoso en el entorno escolar y social. Por último, trataremos de poner de manifiesto las dificultades presentes en los niños con autismo para acceder a estos contenidos y procedimientos, y se señalarán las principales áreas que deben ser objeto de atención.

1 - AUTISMO

1.1 Características definitorias

Es más que probable que siempre hayan existido los niños con autismo, aunque solamente durante los últimos cincuenta años se haya dado una denominación a su trastorno (Canal, 1998). Esta denominación supuso agruparlos bajo una categoría única, la diferenciación de su dolencia de otras alteraciones mentales, que comenzasen a desarrollarse intervenciones psicoeducativas acordes con la verdadera naturaleza de sus problemas, y finalmente, que proliferasen los estudios de todo tipo sobre esta alteración del desarrollo.

Al abordar el tema del autismo, es necesario hacer una breve mención a los autores que fueron pioneros en su estudio allá por los años cuarenta: Leo Kanner y Hans Asperger. Estos investigadores, con independencia entre ellos, fueron los primeros en publicar descripciones de

este trastorno, que a la postre, representaron los esfuerzos teóricos iniciales por explicar la alteración. Ambos coincidían en que, desde el nacimiento, tenía que producirse un “trastorno fundamental”, que posteriormente daría lugar a los problemas característicos de este síndrome.

Actualmente, la alteración conocida como “Síndrome de Asperger”, se usa para designar a las personas con autismo que sufren un desorden que afecta al desarrollo a un alto nivel del funcionamiento mental, pero que sin embargo, no presentan retrasos obvios en el lenguaje y/o en el desarrollo cognitivo, tampoco en las habilidades básicas para la autonomía relativas a la edad del sujeto, ni en el comportamiento adaptativo. Por el contrario, la etiqueta “Síndrome de Kanner” suele emplearse para referirse a los niños que presentan la constelación de rasgos nucleares, clásicos, que se asemejan a las tres características que Kanner identificó inicialmente.

Kanner (citado por Happé, 1998), en su primera publicación, en 1943, destacaba un aspecto del síndrome como fundamental y más característico, respecto a los otros: la “soledad autista”; de ella decía lo siguiente: “el trastorno más sobresaliente, “patognomónico” y fundamental es la incapacidad para relacionarse por sí mismos, de forma normal, con las personas y las situaciones, desde el comienzo de la vida (...)”, y añadía que “tenemos que suponer que estos niños han venido al mundo con una incapacidad innata para formar los lazos normales, de origen biológico, de contacto afectivo con las personas, del mismo modo que otros niños vienen al mundo con otras deficiencias innatas, físicas o intelectuales” (Canal, 1998; pag. 1027).

Tras esa rápida reseña histórica, debemos preguntarnos en qué consiste el trastorno autista, según los planteamientos más actuales. En este momento, podemos decir que existe un amplio consenso entre los profesionales, en torno a los criterios del DSM-IV (American Psychiatric Association, 1994), en considerar el autismo como un trastorno generalizado del desarrollo, es decir, una desviación cualitativamente importante del desarrollo normal. Para no detenernos demasiado en este aspecto, podríamos decir que el trastorno autista se caracteriza por:

- Una alteración cualitativa de la interacción social, algo ya indicado por Kanner, independientemente del nivel de desarrollo intelectual.

- Una alteración cualitativa de la comunicación, tanto verbal como no verbal, coincidiendo nuevamente con Kanner, y de la actividad imaginativa, que tampoco depende del nivel de desarrollo.
- La existencia de unos patrones de comportamiento, intereses y actividades frecuentemente restringidas, repetitivas y estereotipadas, relativas al deseo de invarianza en el ambiente, según Kanner.
- Un comienzo de estas alteraciones situado en la infancia o niñez, normalmente antes de los tres años de edad.

Conviene destacar que esas características no deben utilizarse como fundamentos rígidos y únicos del diagnóstico clínico, si no que siempre deben apoyarse en una observación rigurosa de las conductas del niño y de una interpretación escrupulosa de su significado y funcionalidad (Rivière y Martos, 2000). Debemos considerar el autismo como un continuo en el que representar diversos grados y manifestaciones de esta alteración del desarrollo, ya que únicamente alrededor de un 10 % de los casos, van a reunir estrictamente las condiciones típicas que definen al autismo de Kanner (Frith, 1992). Por eso, en la actualidad, se da una preferencia entre los profesionales de este campo por hablar de “espectro autista” más que de autismo (Rivière, 2001).

Con la intención de ser más explícitos en la definición del trastorno, debemos añadir que "las personas con trastorno autista pueden mostrar una amplia gama de síntomas comportamentales, entre los que se incluyen la hiperactividad, ámbitos atencionales muy breves, impulsividad, agresividad, conductas autolesivas, y especialmente en los niños, rabietas. También puede haber respuestas extrañas a estímulos sensoriales, por ejemplo, umbrales altos al dolor, hipersensibilidad a los sonidos o al ser tocados, reacciones exageradas a luces y olores, y fascinación por ciertos estímulos entre otros síntomas" (APA, 1994, pp. 67-68).

Además de los anteriores aspectos conductuales, es importante destacar que el autismo puede relacionarse con distintos trastornos neurobiológicos y con niveles intelectuales muy variados. Así, en el 75 % de los casos, el autismo de Kanner se acompaña de retraso mental (Sotillo y Rivière, 1997), elemento que hace más complejo el trabajo psicoeducativo. Además,

existen muchos retrasos y alteraciones del desarrollo que se acompañan de síntomas autistas, sin ser propiamente cuadros de autismo (Canal, 1998), por lo que es fundamental realizar un buen examen diferencial.

Como ya hemos advertido, el autismo, en lo que al comportamiento se refiere, implica alteraciones en la socialización, en la comunicación y en la imaginación y aspectos relativos a la capacidad de abstracción. Estas alteraciones, a su vez, van a incidir en que el juego creativo sea típicamente sustituido por intereses repetitivos y estereotipados (APA, 1994).

1.2 Incidencia

Existen numerosos estudios epidemiológicos realizados sobre la frecuencia con que se presentan, en la población, los rasgos que comprenden el síndrome descrito por Kanner, aunque nosotros únicamente hacemos mención a los más destacables.

El primer trabajo significativo fue el elaborado por Lotter (citado por Frith, 1992), en Inglaterra, que sería publicado en 1966. La amplia muestra sobre la que intervenía, estaba formada por unos 78.000 niños, con un rango de edades entre los 8 y los 10 años; de ellos, halló que solamente 135 se acomodaban a la definición ofrecida por Leo Kanner sobre autismo. La prevalencia que finalmente obtuvo en su estudio, fue del orden de 4,5 por 10.000 sujetos, con una incidencia de 2,6 niños por cada niña.

Con el paso de los años, se han venido realizando más investigaciones, que manifestaban grandes discrepancias entre sí. Así, en la década de los 80, se estimaba que de cada 10.000 niños, 7,5 presentaban autismo, mientras que en los 90 la prevalencia ha vuelto a descender y se sostiene que esta se sitúa en torno a 5,3 casos de cada 10.000 (Frith, 1992). También es interesante conocer que los cálculos sobre la prevalencia del autismo aumentan o disminuyen considerablemente dependiendo del país en el que se realice el estudio. Por ejemplo, en Alemania se considera que es de 2 por 10.000, cifra que asciende hasta situarse en unos 16 por 10.000 en Japón (Rivière, 2001).

Las explicaciones a estas diferencias bien pueden deberse a que los instrumentos empleados para la recogida de datos no son los mismos; además, la composición de las muestras abarca sin duda, a poblaciones muy distintas, por ejemplo escolares frente a sujetos derivados de servicios clínicos. Finalmente, los criterios diagnósticos utilizados para reconocer a las personas con autismo varían entre los que son más y menos rígidos.

Para concluir este apartado sobre datos relativos a las prevalencias, podemos señalar que el aumento en este índice, detectado en estos últimos años, casi con toda seguridad, va a estar fuertemente influenciado por nuevos instrumentos de medida, más válidos y fiables, que posibilitan un mayor número de diagnósticos, y tal vez, por otro tipo de variables ajenas a la propia evaluación, como la contaminación ambiental y el estrés por los nuevos ritmos de vida, aunque debemos subrayar que el interrogante permanece abierto.

Una vez determinadas las características elementales de este trastorno, el siguiente paso consistiría en preguntarnos por cuál es el origen del autismo, que es lo que nos proponemos tratar en el sucesivo apartado.

1.3 Etiología

Vamos a establecer una distinción entre aquellas argumentaciones que sitúan un origen biológico, frente a las teorías explicativas, aportadas por ciencias sociales, como la Psicología.

La explicación biológica

Existen numerosas investigaciones que identifican diversas etiologías posibles, que van desde alteraciones genéticas, como el cuadro de X Frágil, que podrían afectar al funcionamiento cerebral y a los procesos neuroquímicos, pasando por la hipótesis de trastornos y anomalías metabólicas, e incluso, procesos infecciosos y diversos problemas prenatales, perinatales y postnatales, que quizá intervengan en determinadas fases del desarrollo del Sistema Nervioso.

La reflexión que subyace al analizar estos trabajos sobre las posibles causas, es que posiblemente en el autismo actúan diferentes agentes que producirían trastornos en un mismo conjunto de vías y centros nerviosos (Happé, 1998). En este sentido, se especula con la

existencia de un posible daño temprano en la amígdala y el hipocampo, partes esenciales del sistema límbico, que más adelante alcanzaría a otras partes del sistema nervioso, como los lóbulos frontal, prefrontal y temporal de la corteza cerebral (Kemper y Bauman 1998). De ser cierta esta hipótesis, probablemente el autismo estaría relacionado con alteraciones en la transmisión nerviosa del sistema "dopaminérgico", un sistema del que forman parte las vías que establecen conexión entre los lóbulos temporal y frontal, y el sistema límbico, y más concretamente con la "dopamina", un tipo de neurotransmisor químico que tiene una notable influencia en las áreas cerebrales a las que nos referimos con anterioridad.

En trabajos recientes, la neuropsicología ha determinado que hay cambios problemáticos en el consumo de energía de los lóbulos temporal y frontal de niños con autismo, lo que les provoca variaciones en las "funciones ejecutivas", que dependen del buen funcionamiento del lóbulo frontal, que como sabemos es el encargado de dirigir estratégicamente la conducta, definir planes flexibles de acción y otorgarles intención y propositividad (Riviére, 2001).

Las investigaciones actuales sugieren que quizá también exista un factor genético en el autismo, en el ejercicio de los genes que regulan el proceso de formación del sistema nervioso humano, es decir, una "neurogénesis" excesiva; así se refleja en estudios sobre gemelos monocigóticos frente a dizigóticos (Navarro y Espert, 1998). Entre los niños que nacen después de un primogénito con autismo, la tasa de incidencia aumenta entre 50 y 100 veces, y de igual modo, la tendencia a presentar anomalías cognoscitivas y del lenguaje. Sin embargo, aunque los aspectos genéticos son claramente relevantes, las variables ambientales también deben ser tomadas en consideración. De hecho, la tasa de concordancia para el autismo en gemelos monozigóticos no es del 100%(Navarro y Espert, 1998).

No podemos finalizar estos apuntes etiológicos sin señalar la existencia de anomalías neuroquímicas. Un número elevado de personas con autismo muestra un aumento en las plaquetas sanguíneas de la serotonina, sustancia neurotransmisora que debe disminuir su presencia en la sangre a lo largo del desarrollo normal, pero que en el caso de las personas con autismo no lo hace, lo que prueba una falta de maduración de su sistema nervioso (Díaz, 2001).

A modo de conclusión, nos gustaría añadir que parece que, etiológicamente, el autismo es un trastorno de origen plural, pero que apunta en numerosas ocasiones a una constitución incorrecta del sistema nervioso durante la formación del sistema nervioso.

Aportaciones desde la Psicología

Las teorías psicológicas del autismo, tratan en mayor medida de explicar este conjunto de síntomas concurrentes que hemos señalado, en base a determinadas características cognitivas subyacentes, que a su vez son el resultado de múltiples causas biológicas, y tal vez ambientales, implicadas en el trastorno (Gillberg y Coleman, 1992). Este punto de vista siempre debe ser tenido en consideración en la educación de los niños con autismo.

Dentro de las posibles explicaciones que se señalan al origen de esos patrones de conducta, vamos a referirnos a la Teoría de la Mente, puesto que constituye la más importante de ellas. Gracias a esta teoría, hoy en día podemos hablar de que en el desarrollo de los niños con autismo verdaderamente se produce una divergencia cualitativa en su evolución cognitiva con respecto a los otros niños.

A mediados de la década de los ochenta, a partir de estudios realizados sobre el desarrollo de la comprensión social en los niños, Baron-Cohen, Leslie y Frith (1985) establecieron que las personas con autismo carecen de lo que ellos denominaron “*Teoría de la Mente*”, término, un tanto confuso, que alude a la capacidad para atribuir estados mentales a los demás, a partir de la observación de su conducta, con el fin de predecir y explicar los comportamientos. Por tanto, en el autismo existe una alteración específica del mecanismo cognitivo necesario para representar estados mentales, o “*mentalizar*”, es decir, pensar sobre pensamientos.

El Mecanismo de Teoría de la Mente, en palabras de Baron-Cohen (1995), «es un sistema para inferir el rango completo de estados mentales a partir de la conducta, es decir, para emplear una teoría de la mente» (pag. 51). Por lo tanto, la Teoría de la Mente va más allá de la lectura de la conducta en términos de deseos e intenciones, de la lectura visual en términos de estados mentales perceptivos o del hecho de compartir estados mentales acerca de un objeto; es la vía para representar el conjunto de estados mentales relativos al conocimiento, tales como simular, pensar, engañar o adivinar, y relacionar todos los estados mentales -perceptivos, volitivos y epistémicos- con las acciones, para construir una teoría consistente y útil.

No debemos pasar por alto que las conductas humanas son de naturaleza básicamente intencional y que la característica fundamental de la actitud intencional es la de tratar a una entidad como un agente, algo que supone atribuirle creencias y deseos, para tratar de predecir sus acciones (Perner, 1991). Según Hobson (1995) el niño, en su desarrollo normal, adquiere el conocimiento sobre las personas a través de múltiples experiencias de relaciones afectivas interpersonales, un punto de vista compatible con la idea de desarrollo psicológico de Vigotsky, aunque considera que es innegable una cierta predisposición biológica para la comprensión del mundo subjetivo.

Este déficit en la Teoría de la Mente ¿cómo se relaciona con las alteraciones en aspectos sociales y comunicativos de las personas con autismo? Baron-Cohen (1995) señala una serie de aspectos, por otra parte típicos, del comportamiento de las personas con autismo a nivel social, como correlatos de ese déficit:

- Falta de sensibilidad hacia los sentimientos de otras personas, lo cual no equivale a que, a su manera, no puedan ser afectivos con las personas que quieren, aunque su forma de demostrarlo suele ser diferente a la de otros chicos.
- Incapacidad para tener en cuenta lo que otra persona sabe.
- Dificultades para captar el grado de interés del oyente por la propia conversación.
- Problemas para detectar el sentido figurado o doble sentido de una frase.
- Trabas en la anticipación de lo que otra persona podría pensar de las propias acciones.
- Obstáculos para comprender malentendidos.
- Impedimentos para engañar o comprender el engaño.
- Dificultades para comprender las razones y motivos que subyacen a las acciones de las personas.

- Incomprensión de reglas no escritas o convenciones sociales.

El amplio abanico de alteraciones que recorren el espectro autista, abre un campo de problemas que exceden el déficit en Teoría de la Mente. No obstante, queremos hacer notar que tales alteraciones han sido y son estudiadas en el marco del propio desarrollo simbólico del sujeto, poniendo de relieve temáticas relativas a la Teoría de la Mente (Baron-Cohen, 1995; Rivière, 1991), y también a otras dos aproximaciones: la de la “*alteración en las funciones ejecutivas*” (Russell, 1997; Ozonoff y Jensen, 1999) y la del “*sistema de coherencia central*” (Jolliffe y Baron-Cohen, 2001; Frith, 1992). Pasamos a abordar la esencia de estas otras dos propuestas teóricas.

La primera de estas hipótesis, parte de la similitud encontrada entre algunas de las alteraciones presentes en pacientes con lesiones en el lóbulo frontal y las de los pacientes con autismo. Esta apreciación orientó hacia la conjetura de que el autismo podría ser debido a una *alteración de las funciones ejecutivas*, ubicadas como sabemos, en el lóbulo frontal. Las principales funciones ejecutivas que se relacionan con el autismo y que, según diversos estudios revisados por Ozonoff y Jensen, (1999), estarían alteradas, son las siguientes:

- Capacidad para prescindir del contexto exterior.
- Inhibición de respuestas no apropiadas.
- Planificación y generación de secuencias orientadas hacia una finalidad.
- Monitorización de las acciones y utilización de un "feedback".
- Flexibilidad atencional.
- Mantenimiento de un patrón cognitivo para permanecer en una actividad.

La segunda de estas hipótesis destaca el *déficit* en la llamada *coherencia central* como aspecto nuclear del autismo (Frith, 1992). Este modelo cognitivo propone que en condiciones normales, el individuo tiende a interpretar los estímulos de forma global, teniendo en cuenta el

contexto, para que la información adquiriera un significado completo, un sentido. Esto permite, entre otros aspectos, adquirir un recuerdo integrado de lo esencial en lugar de los detalles, pero esto no está presente en el niño con autismo, sino que se ve abocado a tener que procesar la información pedazo a pedazo, sin una idea de globalidad.

Nos gustaría subrayar que la ausencia de Teoría de la Mente, la alteración en las funciones ejecutivas y el déficit de coherencia central, no han de ser entendidos como puntos de vista excluyentes, sino que son modelos complementarios que deben contribuir a la comprensión de la disfunción cognitiva del autismo y, en segundo término, orientar en el trabajo con estos sujetos. Por no extendernos mucho más, debemos decir que hablamos de diferentes competencias, íntimamente relacionadas entre sí, que han de ser tomadas en cuenta al indagar el desarrollo de capacidades cognitivas y sus alteraciones en el continuo autista. Sin embargo, queda abierta la cuestión de cuál es el déficit primario, en el caso de que se pueda señalar uno como el fundamental.

La Teoría de la Mente, según nuestro punto de vista, se centra más claramente que las otras dos hipótesis, en explicar muchos de los problemas presentes en las personas con autismo en relación a sus dificultades para realizar abstracciones de la realidad concreta, para simbolizar. Esos problemas con el mundo de lo simbólico, bien se reflejan en la ausencia de juegos de ficción y en sus problemas para la comprensión del lenguaje, y seguramente en sus dificultades para manejar conceptos y procedimientos matemáticos elementales, como la adquisición de la noción de número, aprender a contar y por supuesto, el acceso a operaciones básicas como la adición o la sustracción.

En el siguiente capítulo, nos proponemos abordar cómo se produce el normal acceso de los niños a la matemática informal, como aspecto clave para entender dónde podemos situar los problemas de los niños con autismo con el cálculo y cómo podemos ayudarles a superar esas dificultades, dado que es nuestro último objetivo.

2 - EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO DE LOS NIÑOS: ARITMÉTICA INFORMAL

Si consideramos que uno de los objetivos primordiales de la educación, es el desarrollo cognitivo del niño y que el pensamiento lógico forma parte de la misma base de este desarrollo, la lógica-matemática se convierte en un elemento de fundamental importancia en la educación de todos los niños (Casallana, 1988). Además, debemos valorar qué funciones cognitivas, que en apariencia son simples, como la percepción, la atención o la memoria, están determinadas en su actividad y en sus resultados por la estructura lógica que posee el niño y que la educación se debe encargar de fomentar.

Siguiendo esta misma línea argumental, cualquier educador coincidiría con nosotros en señalar qué aspectos básicos de las matemáticas, como la adquisición de la noción de número, saber contar y las operaciones aritméticas básicas, constituyen elementos esenciales en la búsqueda de la autonomía e independencia de cada sujeto en sociedad.

Así, y de forma precoz, el ser humano inicia el camino de la lógica-matemática con la formación de los primeros esquemas perceptivos y motores para poder manipular objetos, para pasar a otros más precisos, que le permitirán conocer cada uno de ellos de modo individual y distinguirlo de los demás, estableciendo las primeras relaciones entre ellos.

En un segundo tramo del recorrido, el niño realiza otra actividad básica para la lógica, como es la agrupación de objetos; al principio se realiza de forma espontánea para aparecer después de modo selectivo. Como vemos, surge una tentativa de clasificación, partiendo de la más subjetiva a la más objetiva. En este momento nos encontramos en condiciones de afirmar que se han establecido las primeras clases.

Progresivamente, se van elaborando asociaciones entre los objetos que implican relaciones de semejanzas y diferencias y que a su vez van a posibilitar las relaciones de orden y la elaboración de seriaciones. A partir de estas actividades, adquieren gradualmente el concepto de cantidad. De igual modo, deben llegar a la conclusión de que el número de elementos es independiente de la configuración perceptiva de éstos, nos referimos lógicamente a la noción de

conservación. No deseamos detenernos ahora en estas cuestiones, puesto que serán tratadas con detenimiento en las siguientes páginas.

Pero, ¿verdaderamente son relevantes los conocimientos informales que manejan los alumnos para enfrentarnos a su instrucción? nuestra respuesta es que sí. Los planteamientos cognitivistas de la psicología evolutiva y de la educación defienden que los niños que se incorporan a un centro educativo, no son meros receptores de información: la mayor parte de los niños, con independencia de su nivel socioeconómico, llegan a la escuela con una gran cantidad de conocimientos informales de naturaleza matemática (Russell y Ginsburg, 1984; citados por Russell, 1997) y los educadores deben ser capaces de sacar provecho de ello.

No debemos pasar por alto que la matemática informal de los niños es el paso intermedio crucial entre su conocimiento intuitivo, muchas veces impreciso y basado en sus percepciones, y el lenguaje matemático. El aprendizaje, concebido como un proceso activo en el que el sujeto debe asimilar nueva información y acomodarla a lo que ya conoce, el conocimiento informal constituye una base fundamental sobre la que asentar toda intervención destinada a fomentar el pensamiento matemático de los niños, con independencia de que estos tengan o no dificultades de aprendizaje (Baroody, 1988)

En este capítulo del trabajo sobre matemática informal, pretendemos reflejar algunas consideraciones que resultan de interés para el pensamiento lógico y matemático del niño, basándonos, en un primer momento, en la óptica piagetiana sobre la génesis del número, no exenta de críticas de otros autores, como veremos en un segundo momento. En un tercer apartado, una vez que hayamos analizado cómo el niño va construyendo el concepto de número, nos ocuparemos de cómo se produce la transformación de no saber contar hasta que consolida esta habilidad. La capacidad de saber contar es la que va a posibilitar que los niños puedan embarcarse en operaciones aritméticas como la suma y la resta, algo que trataremos en la última parte de esta sección.

2.1 Noción de Número desde la Teoría de Piaget

Partiendo de la idea de que para el niño la realidad equivale a una totalidad global, Piaget divide todo el conocimiento a obtener de ella, en tres grandes categorías: el conocimiento físico, el conocimiento social y conocimiento lógico-matemático.

Dentro de este último, el interés de Piaget estuvo prácticamente centrado en el desarrollo de las habilidades básicas de razonamiento lógico que subyacen a la concepción del número en el niño. Este autor, fundamental en la psicología evolutiva, parte de la hipótesis de que el niño construye la noción de número por sí mismo, desde su experiencia, y que esa construcción es “correlativa con el desarrollo de la lógica misma” (Piaget y Szeminska 1975). Para él, la construcción del concepto número, se realiza a través de las nociones de conservación y de la correspondencia uno-a-uno; por ello, nos proponemos tratar, brevemente, las implicaciones de estas nociones en la génesis del número.

La primera de las nociones, es decir, la *Conservación*, implica, a grosso modo, que una vez establecida la equivalencia de dos conjuntos, los cambios en la configuración de los mismos no alteran esa relación de equivalencia.

Según las investigaciones realizadas por Piaget y sus colaboradores, los niños utilizan tres tipos de estrategias para detectar la presencia o no de conservación de materia o de elementos si comparan dos situaciones:

- La primera es la de *Identidad*, que indica que la cantidad permanece idéntica porque el niño sabe que nada se ha añadido ni se ha quitado.
- La segunda, y más importante para Piaget, es la *Reversibilidad*, que afirma que los cambios introducidos no dificultan que se pueda volver al punto de partida o situación inicial.
- La tercera es la de *Compensación*, en la que el niño analiza si cuando una dimensión se ha acrecentado, la otra ha disminuido; en caso afirmativo, el niño sabe, consciente o inconscientemente, que no existen variaciones reales y que la materia o los objetos se ha mantenido invariable.

La segunda noción, a saber, la *Correspondencia*, supone comprender tanto la *Seriación*, es decir, que existe un conjunto de elementos ordenados de acuerdo a un sistema preestablecido de relaciones, como la *Clasificación*, que acarrea distinguir cuáles son las cualidades de un objeto para poder agruparlo o separarlo según esta característica. Para que se pueda establecer la igualdad, se debe llevar la cuenta de los elementos que se han emparejado a través de la imposición de un orden; la correspondencia, en palabras de Bermejo (1990) se va a constituir “en el cálculo más simple para determinar la equivalencia de conjuntos” (página 32) Por ello, es fácil entender por qué para Piaget, las nociones de conservación y de correspondencia resultan imprescindibles a la hora de la construcción de número.

Fruto de diferentes experimentos concernientes a la conservación y a la inclusión de clases o correspondencia uno-a-uno, Piaget se propuso definir las etapas evolutivas, en función de la edad, por las que pasa el niño en ambas nociones, y señala las siguientes:

- La primera es la etapa Sensoriomotora, que se caracteriza por la ausencia de conservación y de correspondencia uno-a-uno. Así, para el niño, las cantidades aumentan o disminuyen en función de la forma, de modo que todo cambio percibido es interpretado por el niño como una modificación del valor total. La característica más relevante de esta fase es, por tanto, la irreversibilidad del pensamiento.
- La segunda etapa, menos definida por Piaget y Szeminska (1975), ya que según ellos no todos los niños pasan por ella, es la Preoperacional. Aquí tenemos que cuando las diferencias entre los dos conjuntos o situaciones son débiles o poco pronunciadas, el niño emite respuestas correctas; en cambio, cuando estas diferencias se incrementan, este mismo sujeto fracasa, seguramente porque el niño establece relaciones de correspondencia de modo intuitivo.
- La tercera etapa, y última a la que se refiere, es la operacional. Ahora el niño ha adquirido la conservación y es capaz de establecer correspondencias precisas. Una vez constatada, por el niño, la equivalencia entre los dos conjuntos, las transformaciones aplicadas a uno de ellos no afectan a la cantidad y tampoco inciden en la equivalencia inicial. La correspondencia conduce a una equivalencia inalterable, gracias a la

superación de formas de pensar intuitivas y a la aparición de elementos referenciales intercambiables, es decir, los números, que permiten la realización de la correspondencia más precisa, como es la numérica.

En resumen, y a modo de conclusión, para Piaget si los niños no adquieren las nociones de conservación de número y de correspondencia uno-a-uno, no están preparados para la aritmética escolar. De esto se deduce que para él el desarrollo de la noción de número es una cuestión de “todo o nada” (Baroody, 1988), aunque no todos los autores coinciden en estos planteamientos. En la actualidad tenemos diferentes estudios que desprenden datos que no concuerdan con el enfoque del desarrollo del número postulado por Piaget. A continuación pasamos a ver los más relevantes.

2.2 Planteamientos alternativos a la Teoría de Piaget

Para este grupo de autores, contar no implica necesariamente tener éxito en las tareas de conservación o de correspondencia uno-a-uno: esta afirmación constituye el punto sobre el que se asientan la mayor parte de sus críticas. Estas críticas podrían concentrarse en dos grupos: las dirigidas hacia problemas metodológicos relacionados con la tarea de conservación, y en un segundo momento y en clara sintonía con lo anterior, las que no comparten la génesis de número propuesta por Piaget.

En relación a la tarea de conservación, Donalson (1978; citado por Kamii, 1995) introdujo algunos cambios para que ésta dependiese menos de aspectos puramente lingüísticos, un aspecto que según él incidía en los resultados que obtenía Piaget. Con estas modificaciones, concluye que la noción de conservación está presente mucho antes que lo que defendía Piaget.

Otro autor, Bryant (1974; citado por Kamii, 1995), se propone eliminar de la tarea de conservación original, determinados estímulos que él considera como irrelevantes y que podrían traducirse en peores rendimientos de los niños. Bajo estas nuevas condiciones se concluye nuevamente que la edad en la que se resuelve eficazmente la tarea es anterior a lo que mantenía Piaget.

Finalmente Markman en 1979 (citado por Kamii, 1995), partió de la hipótesis de que si se establecen distinciones entre clases, por ejemplo, flores frente a insectos, y colecciones, como por ejemplo vegetales frente a animales, y los términos lingüísticos con que se codifican, los niños pueden responder de forma más efectiva y precoz a la tarea de conservación. Sus planteamientos iniciales se vieron avalados por los datos.

Con relación al segundo aspecto, cómo se adquiere la noción de número, se ha constatado que los bebés ya muestran una cierta comprensión de determinados aspectos del cálculo y de los números. Algunos de estos experimentos, comúnmente basados en el paradigma de habituación y deshabituación, demostraron que los bebés detectan cambios en las cantidades, ignorando otras variables, quizá más perceptivamente salientes, como la longitud y/o el tamaño. De estos y otros datos, se puede concluir que los bebés tienen la capacidad de procesar datos numéricos a edades tempranas, e inclusive de modo complejo, aunque, claro está, limitada a conjuntos de números sobre todo pequeños (Bermejo y Lago, 1991).

En la actualidad, tenemos una emergente línea de investigación que enfatiza la importancia del conteo, tal vez en detrimento de la tarea de conservación y del concepto de correspondencia uno-a-uno, como una habilidad básica y fundamental para la comprensión infantil del número. Algunos trabajos, por ejemplo Wagner y Walters (1982; citado por Bermejo y Lago, 1991) ven en esta habilidad un aspecto previo a la conservación, apoyándose en la incuestionable evidencia de que los niños que manifiestan tener asumida la noción de conservación saben contar, pero no todos los que saben contar tienen adquirida la noción de conservación.

El primer trabajo de importancia que se propuso explicar la adquisición del conteo fue desarrollado por Gelman y Gallistel (1978), quienes proponen una serie de principios necesarios para llevar a cabo esta tarea.

Dada la importancia que tiene el conteo, según los planteamientos más actuales, para la adquisición de las nociones matemáticas elementales de los niños, que es -por las características de este estudio- lo que más nos interesa, hemos considerado oportuno dedicarle un capítulo que aborde exclusivamente este aspecto.

2.3 El conteo

Como decíamos, el conteo es una de las habilidades numéricas más tempranas en el desarrollo infantil. Sin embargo, no es tarea fácil determinar cómo la adquiere el niño. Para unos autores, los inicios de esta habilidad se fundamentan en una comprensión mecánica o en un aprendizaje más bien memorístico y carente de sentido (Baroody y Ginsburg, 1986), mientras que otros, por ejemplo Gelman y Meck (1986), defienden la existencia de unos principios que guían la adquisición de un conocimiento cada vez más elaborado sobre habilidad.

Para estos últimos, el papel desempeñado por los principios sería el de determinar las características que debe tener una ejecución correcta. Los principios no tienen por función proporcionar estrategias para generar un plan de modo que sea correcto, ni tampoco garantizar la ejecución correcta del plan; para ellos, la adquisición de los principios, se limitaría a explicar la variabilidad mostrada por los niños en sus ejecuciones.

A continuación, presentamos brevemente los cinco principios, con especial atención a los tres primeros por su mayor importancia, del modelo propuesto por Gelman y Gallistel (1978). El interés para nosotros de estos principios consiste, básicamente, en ilustrar los diversos procesos cognitivos implicados en el procedimiento de conteo. Los principios son los siguientes:

1. Principio de correspondencia uno-a-uno.
2. Principio de orden estable.
3. Principio de cardinalidad
4. Principio de abstracción
5. Principio de irrelevancia del orden

1. PRINCIPIO DE CORRESPONDENCIA UNO-A-UNO.

Gelman y Gallistel (1978) consideran que los niños se ajustan a los requisitos de este principio si señalan una sola vez cada elemento y al mismo tiempo que lo hacen, le asignan una única etiqueta. Cuando analizan exclusivamente este principio, estos autores no tienen en cuenta si las etiquetas están o no repetidas dentro de la secuencia, o si se utiliza siempre en el mismo orden.

Este principio conlleva la coordinación de dos procesos: por una parte la partición y por otra, la etiquetación. Pasamos a caracterizarlos brevemente.

- *La partición* consiste en la distinción, a lo largo del conteo, de dos categorías de elementos: los que ya han sido contados y los que todavía no lo han sido. El paso de los elementos de una categoría a otra puede realizarse mediante la separación física, por ejemplo señalándolos, o mentalmente, si el niño ha interiorizado por ejemplo, el acto de señalar.
- *La etiquetación* es un proceso que requiere de la existencia de un conjunto de “etiquetas” que se harán corresponder una sola, cada vez, con cada objeto que se deba contar. Así, los niños utilizarán tantas etiquetas como objetos hay en el conjunto contado. Debemos matizar que en otro trabajo posterior, también se tiene en cuenta la naturaleza de estas etiquetas: deben ser estables y únicas (Bermejo y Lago, 1991).

El modelo de conteo de Gelman y Gallistel (1978) se fundamenta en los datos recogidos en un primer grupo de experimentos, en los que se plantean situaciones de cuantificación en términos relativos, aunque con algunas modificaciones como, por ejemplo, quitar o añadir elementos, empleando conjuntos muy pequeños, de apenas cinco objetos. Estos primeros análisis del conteo tienen dos importantes limitaciones (Bermejo y Lago, 1991):

1. No van destinados a estudiar directamente el conteo y, por tanto, se basan en el comportamiento de los niños que espontáneamente optaron por aplicar este procedimiento de cuantificación.
2. Al tratarse de conjuntos tan pequeños no pueden examinarse debidamente cada uno de los componentes por separado.

No obstante, debido a que este primer grupo de experimentos arrojaron datos muy significativos sobre la capacidad de conteo de los niños, los autores se proponen llevar a cabo un estudio más ambicioso. En esta ocasión se analiza detalladamente el comportamiento de los niños ante un amplio rango de tamaños, desde dos hasta diecinueve elementos, así como ante la distribución lineal (en hilera) o no de los objetos. Los criterios adoptados en este estudio también

sufren una transformación, ya que basta con que el número de etiquetas sea igual al de objetos contados, mientras que en los estudios anteriores se requería además que las etiquetas fuesen distintas entre sí.

Gelman y Gallistel proponen que el conocimiento de los principios de conteo es la base para la adquisición de la habilidad de contar. Puesto que aquellas ejecuciones infantiles en las que no se cometen errores, pueden tomarse como indicios de que es correcta la postura que defiende la inducción de los principios a partir de la habilidad de ejecución, el análisis de los errores ratifica la validez de los principios propuestos. Además, no sólo la mera manifestación de los errores, sino su naturaleza y el lugar en que suelen desarrollarse, son datos que apoyan más claramente su postura. Los resultados ponen de manifiesto que los niños pueden emplear este principio.

Los errores cometidos por los niños son principalmente de dos tipos:

- *De partición*, especialmente característicos de grupos con muchos elementos. Suelen acontecer en la zona intermedia o central de la muestra. De entre ellos, debemos citar los siguientes:
 - Los que consisten en dar por finalizado el conteo cuando aún no han sido tenidos en cuenta todos los elementos de la muestra.
 - La tendencia a regresar a un objeto o elemento cuando éste, y otros próximos a él, ya han sido contados.
 - La tasa de repetición, de modo que un elemento es contado más de una vez.
 - Los de omisión, que es el caso inverso al anterior.

Los dos últimos son los que cuentan con tasas de ocurrencia más elevadas, según los datos de Gelman y Gallistel (1978). Ellos justifican los errores de partición mediante razones como la pérdida momentánea del registro del lugar ocupado, achacando este descuido bien a dudas con respecto a si un elemento ha sido contado o no, o a que señalan

con excesiva rapidez. No obstante, los datos en torno a este principio, tomados globalmente, sugieren la conclusión de que el comportamiento de los niños está dirigido por una regla de partición. En efecto, de no ser así, los niños realizarían movimientos totalmente desorganizados a lo largo de la muestra de objetos, es decir, movimientos indiscriminados de avance y retroceso.

- *De coordinación de ambos procesos (partición y etiquetación)*, que son errores debidos sobre todo, a los problemas que plantea la finalización del conteo para los niños. En esta categoría, los errores de coordinación, que conllevan la repetición o la omisión de un solo elemento, sufren igualmente un desdoblamiento que da lugar a la especificación de cuatro tipos de errores:
 - Los que tienen lugar al comienzo del procedimiento de conteo, reflejando así la dificultad que encuentran los niños para iniciar la aplicación coordinada de los procesos de etiquetación y de partición. Por ejemplo, el niño puede señalar el primer elemento con corrección, pero mostrarse dubitativo y comenzar la etiquetación abruptamente cuando está señalando el segundo elemento, o podría señalar reiteradamente el primer elemento en vez de ocuparse de los elementos adyacentes.
 - Los errores que acontecen al final del procedimiento de conteo, que son muy semejantes a los anteriores.
 - Los errores que prolongan la etiquetación cuando ya no quedan elementos, o bien siguen contando de nuevo elementos que ya habían sido debidamente etiquetados, sobre todo cuando se enfrentan a conjuntos cuyos elementos están dispuestos de manera aleatoria.
 - Los errores de asincronía, en los que no existe la armonía necesaria entre los procesos de partición y de etiquetación.

Los errores de coordinación les sirven como pretexto para plantear de nuevo que la cuestión gira en torno a un problema de habilidad limitada a lo largo de la ejecución, puesto que el principio, según lo que hemos expuesto, está presente, aunque de modo más bien implícito.

Por ello, destacan el hecho de que los niños casi nunca producen conteos totalmente asincrónicos, y que, en general, señalan o tocan un solo elemento y que asignan una sola etiqueta por elemento.

En general, los datos indican que los niños pueden aplicar este principio a un rango de conjuntos cuyos tamaños son mucho mayores de los que pueden contar, por sí mismos, con precisión.

2. PRINCIPIO DE ORDEN ESTABLE

Está bien documentado que desde una edad muy temprana, los niños son capaces de diferenciar listas números de cualquier otra lista ordenada de elementos, como por ejemplo, el abecedario.

Los niños de tres años y algunos de cuatro, no aceptan que un ensayo de conteo sin errores, utilizando el abecedario como secuencia de conteo, sea más correcto que otro basado en la secuencia convencional en el que se cometen errores (Saxe, 1979; citado por Bermejo y Lago, 1991). Poco a poco, sin embargo, estos mismos niños advierten que la secuencia convencional de numerales no es la única que podría emplearse, ya que lo realmente fundamental es que se utilice una lista ordenada estable, como ocurre en el caso del abecedario.

Gelman y Gallistel (1978) se basan en estas evidencias para establecer que es posible aplicar el principio de orden estable sin emplear para ello, necesariamente, la secuencia convencional de numerales. Este principio solamente establece que la secuencia empleada debe ser repetible y estable y estar integrada por etiquetas únicas, sin tener en cuenta el tipo de etiquetas.

La tarea de adquisición de una secuencia estable va a representar una costosa tarea de aprendizaje, ya que implica el aprendizaje memorístico: una parte significativa del desarrollo de las habilidades numéricas gira en torno a la necesidad de resolver las dificultades prácticas planteadas por el principio de orden estable. Estos autores no consideran que los niños tengan un conocimiento innato de la secuencia de numerales, sino que indican que esta lista ha de

aprenderse ineludiblemente, aunque dicho aprendizaje se vea facilitado y dirigido por el principio de orden estable.

Gelman y Meck (1986) indican que si los niños no dispusieran de este principio, el aprendizaje sería meramente memorístico y carente de sentido; además, el proceso de adquisición consistiría en un aprendizaje lento y costoso. Para Gelman y Meck (1986), las desviaciones de la secuencia estándar constituyen un reflejo del principio de orden estable, un principio que, según ellos, dirige la atención hacia los aspectos relevantes del entorno. Por último, entienden que también apoya la existencia de este principio, aquellos comportamientos infantiles en los que los niños parecen ser conscientes de que sus secuencias de conteo no son estables.

En resumen, y para no detenernos demasiado en esta cuestión, los niños de dos años, según este principio, ya han comenzado a dominar secuencias de conteo.

Una vez visto en qué consiste este principio, ahora convendría preguntarse por cómo se desarrolla el proceso de aprendizaje de los números. Durante la fase de adquisición de los números, podemos afirmar que se realiza el aprendizaje de la secuencia convencional y el niño comienza a aplicarla en el procedimiento de conteo; en cambio, en la fase de elaboración, los números dejan de constituir un bloque compacto e indisoluble, estableciéndose entre ellos nuevas relaciones y constituyéndose como elementos sobre los que operan las estrategias de resolución de problemas.

El proceso de adquisición de los veinte primeros números de la secuencia convencional, es básicamente una tarea de aprendizaje serial, así como la adquisición del veinte al cien, pero en este caso el aprendizaje hace referencia a un patrón que se repite. En definitiva, durante la fase de aprendizaje, la secuencia de numerales funciona como una estructura global unidireccional. En dicha estructura, cabe destacar los siguientes fragmentos:

- Una parte inicial estable, que se compone de los primeros números de la secuencia convencional.
- Un fragmento estable pero no convencional.

- Los fragmentos finales, que suelen ser no convencionales y no estables. Se producen fundamentalmente cuando los niños prosiguen con el conteo y se han agotado sus números convencionales o estables ya aprendidos. Pese a que estos fragmentos se caracterizan por su irregularidad, no son, sin embargo, producciones totalmente aleatorias, sino que poseen cierta estructura y algunas regularidades, ya que, al menos, podemos señalar tres tipos diferentes de elementos:
 - Series compuestas de dos a cinco números contiguos, procedentes de la secuencia convencional, por ejemplo, “dieciséis, diecisiete, dieciocho” o “veintiuno, veintidós, veintitrés”.
 - Series, también de uno a cinco números, en el orden convencional pero con omisiones, por ejemplo, “doce, catorce, diecisiete”.
 - Números que no guardan ninguna relación ni entre sí ni con la serie convencional.

En la fase de elaboración, los vínculos entre los elementos de la secuencia se fortalecen y los términos contiguos pueden emitirse al margen de la secuencia global. De este modo, cada término de la secuencia puede emplearse como elemento de apoyo para recordar el término inmediatamente anterior o posterior; es decir, los últimos momentos de la fase de elaboración constituyen una cadena asociativa.

3. PRINCIPIO DE CARDINALIDAD

Los dos principios que le preceden, es decir, el de correspondencia uno-a-uno y el de orden estable, se refieren a la selección y aplicación de etiquetas a los objetos de un conjunto. El tercero va un paso más allá, al encargarse de asignar un significado especial a la última etiqueta empleada durante el procedimiento de conteo, de modo que esta etiqueta, a diferencia de las anteriores, representa además el conjunto como un todo, es decir, asigna el cardinal del conjunto (Gelman y Gallistel, 1978). La aplicación de este principio, como es lógico, va a depender de la capacidad de ejecutar correctamente el conteo antes de responder a la pregunta de cardinalidad,

es decir, que si un niño no aplica correctamente el principio de correspondencia uno-a-uno y el de orden estable, no aplicará tampoco adecuadamente este principio (Gelman y Gallistel, 1978).

Los criterios empleados para evaluar si los niños siguen o no el principio de cardinalidad son los siguientes:

1. Repetir el último numeral tras etiquetar todos los objetos del conjunto (por ejemplo, “uno, dos, tres; ¡tres!”).
2. Poner un énfasis especial al decir el último numeral.
3. Si tras haber contado un conjunto, no vuelven a contarlo, para responder a la pregunta de cardinalidad cuando se presenta nuevamente el conjunto en una segunda ocasión, es decir, que responden inmediatamente con el cardinal obtenido en el primer encuentro con el conjunto.
4. Determinar correctamente el cardinal del conjunto sin dar muestras de haber contado.

En los experimentos de Gelman y Gallistel (1978), la mayoría de los niños pueden utilizar los tres principios acerca de cómo contar, pero en algunos casos aplican los dos primeros, a saber, correspondencia uno-a-uno y orden estable, y no dan el valor cardinal del conjunto, dato ratificado por estudios posteriores con grabaciones en vídeo. No obstante, estos autores afirman que incluso niños de, aproximadamente, dos años y medio, son capaces de aplicar este principio, si bien, dicha aplicación no implica necesariamente una plena comprensión del principio. Esto se pone de relieve cuando los niños dan muestras de poseer los tres primeros principios de conteo pero no resuelven correctamente, por ejemplo, las tareas de la irrelevancia del orden.

Para concluir, simplemente decir que, para Gelman y Gallistel (1978), la comprensión del principio de cardinalidad supondría diversos estadios:

- 1º- El niño simplemente sabe repetir la última etiqueta después de haber contado un conjunto.

2º- El niño comienza a percatarse de que el cardinal del conjunto se conserva a lo largo de los sucesivos conteos.

3º- El niño puede basarse exclusivamente en una regla de correspondencia uno-a-uno, sin necesidad de contar, para determinar la equivalencia numérica entre dos conjuntos.

4. PRINCIPIO DE ABSTRACCIÓN

Este principio determina que los anteriores principios pueden ser aplicados a cualquier colección de entidades, independientemente de que se traten de objetos reales o imaginarios (Gelman y Gallistel, 1978).

Debemos decir que este principio no ha suscitado un gran interés entre los investigadores. Como reflejo de esta afirmación, en general únicamente tenemos determinados estudios encaminados a conocer si los niños consideran que es posible contar conjuntos heterogéneos o únicamente homogéneos (Fuson, 1989). Los datos apoyan que los niños consideran contables ambos conjuntos.

5. PRINCIPIO DE IRRELEVANCIA DEL ORDEN

Este último principio indica que el orden en el que se establezca el conteo es irrelevante (Gelman y Gallistel, 1978). Cuando un niño actúa en base a este principio, podemos afirmar que conoce, de forma explícita o implícita, que un elemento contado es una “cosa” y no una categoría numérica, que las etiquetas son asignadas de modo arbitrario y temporal a los objetos, y que, por último va a obtener el mismo cardinal independientemente del orden en el que cuente los elementos.

La tarea empleada para evaluar la comprensión de este principio, revela que aunque está relacionado con la habilidad de conteo, no es suficiente con saber contar para resolverlo correctamente. Los autores defienden que es necesario que los niños sean capaces de contar de modo no estándar para tener éxito en esta tarea (Bermejo y Lago, 1991).

Las tres estrategias de resolución que proponen Gelman y Gallistel (1978), conllevan la comprensión del significado ordinal de los elementos de la secuencia de conteo y la relación de estos con el orden serial de los elementos en una muestra lineal.

Como idea final a este amplio apartado sobre cómo aprenden los niños a contar, simplemente nos gustaría añadir que estos dos últimos principios de conteo sirven para fomentar una generalización flexible del rango de aplicación de los tres principios procesuales, es decir, de los tres primeros.

A modo de resumen, las palabras de Baroody (1988) son muy ilustrativas de las implicaciones de la adquisición de la habilidad de contar: “es esencial para que los niños desarrollen paulatinamente la comprensión del número y lleguen a dominar aplicaciones numéricas (...). A partir de experiencias concretas de contar y de reconocimiento de pautas, los niños aprenden que los cambios de aspecto y del orden de contar no afectan al valor cardinal, y que añadir o quitar elementos sí que lo hace. La experiencia de contar es importante para ampliar las nociones intuitivas de equivalencia, no equivalencia y orden” (pag. 126)

En el siguiente apartado de este capítulo dedicado a la aritmética informal, vamos a tratar, de forma muy resumida, puesto que profundizar en ello nos alejaría de los fines de este estudio, un último aspecto de ese primer pensamiento matemático de los niños: sus primeros pasos en el camino hacia el dominio de las operaciones de adición y sustracción, que constituyen la base de la aritmética formal (Carpenter y Mosser, 1983)

2.4 Bases de la adición y de la sustracción

Los niños son capaces de analizar y resolver problemas aritméticos de enunciado verbal mucho antes de la enseñanza formal: esto es una realidad (Bermejo, 1990) Así, antes de dominar las operaciones numéricas básicas, los niños, sin duda, se apoyan en procedimientos de cálculo basados en contar, que inicialmente, van a requerir de objetos concretos o bien del cálculo con los dedos, que les servirán para modelar acciones que se describen en el problema (Baroody, 1988)

En un momento más avanzado, los niños tienden, de manera natural, a emplear procedimientos orales o mentales para contar, desligándose de los anteriores, fuertemente vinculados a aspectos perceptivos (Carpenter y Mosser, 1983). De forma también prematura, van a estar capacitados para utilizar su incipiente conocimiento matemático, a la hora de responder con eficacia a problemas del tipo $N + 1$ o $N - 1$.

La comprensión informal que tienen los niños sobre la aritmética, va a guiar, en estadios posteriores, la invención de procedimientos concretos, de naturaleza cada vez más abstracta, de cálculo. Por ello, no es extraño que los niños contemplen la adición como el procedimiento en el que hay que “añadir más a algo”, aunque en primera instancia, los problemas computados como $5 + 1$ y $1 + 5$, se ven como problemas radicalmente distintos (Fuson, 1989), y los niños pueden sentirse obligados a calcular la suma de $1 + 5$, aún cuando sepan que $5 + 1$ es igual a 6. De forma paralela, observamos una evolución similar en los problemas de sustracción, y es que la adquisición de estas operaciones, responde a un proceso gradual en el que se pueden ir incrementando la complejidad de las tareas a resolver.

Con el tiempo, los niños descubren que $1 + N$ y $N + 1$ es la misma suma y que la eficaz regla ideada por ellos de añadir el número dado a otro ya presente, se aplica por igual a $1 + N$ y $N + 1$. Llegado el momento, los niños también van a aprender que el orden de los sumandos tampoco altera el resultado de problemas del tipo $N + M$ (Fuson, 1989).

El cálculo mental de este último tipo de problemas, $N + M$, es cognitivamente mucho más exigente porque los niños deben tener en cuenta hasta cuándo deben contar cuando cuentan (Baroody, 1988). Esto se evidencia en el siguiente dato: cuanto mayor sean los términos que intervengan en un problema a resolver, más complicado será el procedimiento para llevar la cuenta y por ello se incrementan notablemente las tasas de errores (Carpenter y Mosser, 1983). No obstante, para los niños es un verdadero aliciente inventar nuevos procedimientos de cálculo que minimicen este trabajo mental.

Este capítulo nos ha servido para constatar que, tanto los factores conceptuales como los procedimentales, desempeñan su papel en el desarrollo de procedimientos informales de cálculo. Además, no debemos ser ajenos a la convicción de Bermejo (1990) relativa a que las dificultades con el cálculo informal pueden producirse porque las técnicas para contar o para llevar la cuenta que intervienen en el mismo, no son adecuadas ni eficaces.

Haciendo una breve síntesis de los temas tratados hasta este momento, en el primero de los capítulos reflejamos, de forma muy resumida, las principales características de los trastornos del espectro autista, junto con su prevalencia, los elementos esenciales para el diagnóstico y por último, una rápida descripción de las principales teorías explicativas, haciendo un especial hincapié en la Teoría de la Mente, una teoría que, aunque todavía está por demostrar si ofrece una respuesta definitiva para todo el complejo sintomático del autismo, ofrece una coherencia teórica para la mayoría de manifestaciones, entre ellas, las dificultades a las que se enfrentan los niños con autismo a la hora de tener que emplear abstracciones, y en nuestra opinión, lenguajes simbólicos como el matemático.

Este capítulo, el segundo, lo hemos dedicado a la matemática informal. Nos hemos referido a cómo los niños van adquiriendo el lenguaje matemático, es decir, al proceso de adquisición de la noción de número; a continuación hemos descrito cómo aprenden a contar y finalmente hemos tratado los aspectos más elementales de la adición y la sustracción, operaciones matemáticas básicas.

Ya hemos indicado que nuestro propósito en esos dos capítulos, era ofrecer un marco general en el que situar nuestra propuesta de intervención, que ya adelantamos que consistirá en afianzar la adquisición de la noción de número y el trabajo con la habilidad de conteo, pero aún nos falta otro aspecto fundamental que justifique la pertinencia de los contenidos y los procedimientos, que posteriormente detallaremos, de nuestro programa de intervención: referirnos a una serie de pautas generales que siempre deben estar presentes cuando se trabaja

3 - INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN NIÑOS CON AUTISMO

Tenemos que comenzar diciendo, que son pocos los profesionales que trabajan con niños con autismo, los que se han interesado por introducir en su instrucción, aspectos elementales de las matemáticas como la noción de número o el conteo, algo que no es, de ningún modo, casual. Cualquier educador o profesional que haya trabajado con niños con necesidades educativas especiales en el área de matemáticas, sabe que no es nada fácil hacerlo en este ámbito: conlleva mucho esfuerzo y a veces, los resultados son muy limitados.

Si extrapolamos esta evidencia al caso de los niños con un trastorno autista, es comprensible que apenas tengamos documentación científica al respecto, pero debemos añadir, que si concebimos la educación como un valioso instrumento, quizá el más decisivo, para la integración, no podemos ser ajenos a la importancia que tienen esas nociones elementales de las matemáticas informales, a los que nos referimos en el segundo de los capítulos, y que incluyen conceptos como “más”, “menos”, “mucho”, “poco” y la habilidad misma de saber contar, para la autonomía de esos niños que en unos años serán adultos.

Nosotros, en las siguientes líneas, vamos a tratar de analizar los elementos esenciales que, de algún modo, siempre van a estar presentes en el trabajo con personas con autismo, pero bajo una óptica general sobre lo que debe ser una intervención de este tipo, porque aunque en nuestra propuesta hagamos hincapié en los elementos del cálculo y las matemáticas, no podemos obviar otras áreas fundamentales como el lenguaje o las habilidades de interacción social, dadas las características de los sujetos con los que vamos a trabajar.

Nuestro posicionamiento es a favor de la enseñanza a los niños con autismo desde un punto de vista integral, con un único programa que de respuesta a sus principales necesidades educativas. Por eso, nuestra pequeña aportación debe ser entendida dentro de ese contexto general al que pasamos a referirnos.

3.1. Pautas generales de intervención

En esta sección vamos a describir los fundamentos que van a estar presentes en toda intervención con personas con autismo. En primer lugar, comentaremos cuáles son los principios en los que se fundamentan los profesionales que trabajan en este campo; posteriormente, haremos mención a aquellas características de los niños con autismo que conciernen a los aspectos en los que debe incidir una propuesta educativa, destacando sus principales necesidades educativas, y finalmente, enunciaremos los principios pedagógicos que vamos a encontrar en nuestro programa sobre autismo y cálculo, junto con el papel que debe jugar el profesional que implemente el programa.

3.1.1. Principios esenciales en el trabajo con niños con autismo

Actualmente, los programas de intervención para niños con autismo, constan de cuatro componentes fundamentales (Crespo, 2001), que serán adoptados por nosotros en nuestra propuesta. Pasamos a enumerarlos:

- La necesidad de enseñarles, y simultáneamente motivarles, a actuar comunicativamente en el medio social en el que viven y se desarrollan, es decir, en el hogar, en la escuela y en la propia comunidad.

Con este componente lo que se pretende es ayudarles a adquirir, generalizar y mantener, mediante la enseñanza en un contexto no artificial, habilidades funcionales que con toda seguridad les serán útiles en la vida adulta. Además, este punto de vista más ecológico, puesto que se aprovechan las actividades y sucesos cotidianos en que se ven implicadas los niños con autismo y sus familias, no es incompatible con el uso de otras estrategias de enseñanza y, por otra parte, fomenta la motivación para usar las habilidades comunicativas y sociales que respondan a las necesidades reales del niño.

- La necesidad de enseñarles a responder a contextos estimulares complejos.

Esto se relaciona con sus dificultades para discriminar las características relevantes de los objetos o de las personas, prescindiendo de aquellas más superficiales, por su tendencia a la coherencia local. Algunos autores hablan del fenómeno de “hipersensibilidad” a los estímulos.

- La adaptación del programa general a las características particulares de cada niño.

El autismo es un trastorno que no afecta de manera uniforme a todos los niños; por eso, es necesario tener siempre presente la forma en que se exteriorizan los rasgos del espectro autista en cada niño. Crespo (2001) advierte que los déficit de una persona, no han de ser nunca razones para decidir sobre su acceso o no a un determinado programa de enseñanza, sino que son criterios que deben usarse para determinar el grado y la extensión de las adaptaciones que ese programa y el profesional deben realizar para tener éxito.

- El objetivo último de la educación es prepararles para la vida en la comunidad.

Con esto nos referimos, por una parte, a que lo que se enseñe debe ser funcional y fomentar un mayor grado de autonomía, y por otra, a que los contextos de aprendizaje y en los que se desarrollen estos niños y futuros adultos, deben tender a fomentar la integración, y por eso se prefieren, en la medida de lo posible, aquellos que sean menos restrictivos.

Una vez que nos hemos referido a los principios generales que han guiado el diseño de nuestra propuesta de intervención, un paso más consiste en exponer las necesidades educativas generales de los niños con autismo, indicando aquellas que serán objeto de especial atención para nosotros.

3.1.2. Necesidades educativas en niños con autismo. Áreas de intervención educativa.

Llegados a este punto, nos interesa recordar los aspectos más relevantes de definición de autismo tomada por nosotros, y que la Asociación Americana de Psiquiatría (APA) plasma en el DSM-IV, puesto que toda intervención o respuesta educativa a este trastorno general del desarrollo, dependerá de estas características, entre las que incluimos:

- Alteraciones en la capacidad para relacionarse con las personas.

- Déficit en la habilidad para utilizar el lenguaje como comunicación social.
- Aparición de modelos de conductas repetitivos y estereotipados.

A estas características, tenemos que añadir que las investigaciones realizadas, a partir principalmente de los años sesenta, contradijeron la apreciación inicial de Kanner sobre lo que podríamos denominar como la supuesta “inteligencia secreta” de estos niños. Este y otros mitos se desmoronaron cuando se lograron identificar deficiencias en el desarrollo del simbolismo y en la capacidad de abstracción, clave para el trabajo con nociones matemáticas, incluso con las más elementales, así como en aspectos relacionados con la imaginación. También se constató que en un 70% de los casos se podía hablar de retraso mental asociado al trastorno autista.

Un último aspecto general, que debemos manifestar por sus implicaciones para el tratamiento psicoeducativo de estos niños, es la aportación de Gould y Wing (1979; citados por Marchesi, Coll y Palacios, 1991). Estos autores son de los primeros en entender el autismo como un continuo. Lorna Wing, en 1988 (citada por Marchesi y cols., 1991), se refirió a ese continuo autista como explicación a la gran heterogeneidad, en cuanto a grados de afectación en cada una de las dimensiones - social, comunicativa, imaginativa y conductas extrañas -, presente entre los sujetos con autismo. Dada esa evidente heterogeneidad, la conveniencia de adaptar todo programa general al individuo, como indicamos en el tercero de los principios, se constituye ahora en exigencia y requisito previo a la propia intervención, y apunta la importancia las evaluaciones rigurosas como base de todo trabajo.

Una vez que hemos recordado esas características fundamentales, pasamos a ocuparnos de las particularidades más relevantes, en el modo en el que aprenden los alumnos afectados de autismo. Siguiendo a Rutter (1985; citado por Bautista, 1993), en primer lugar, vamos a indicar de forma esquemática, las dificultades que presentan estos niños (figura 1; tomada de Botías, Higuera y Sánchez, 1998) y en un segundo momento, nos proponemos ofrecer las pautas de intervención que subyacen a las características del trastorno y a esas dificultades de aprendizaje (figura 2; tomada de Botías y cols., 1998). Finalmente, vamos a enunciar las áreas generales sobre las que debemos intervenir, aunque nuestro proyecto sea específico de cálculo.

Atención de aspectos irrelevantes

Figura 1. Dificultades del proceso de aprendizaje de los niños con autismo

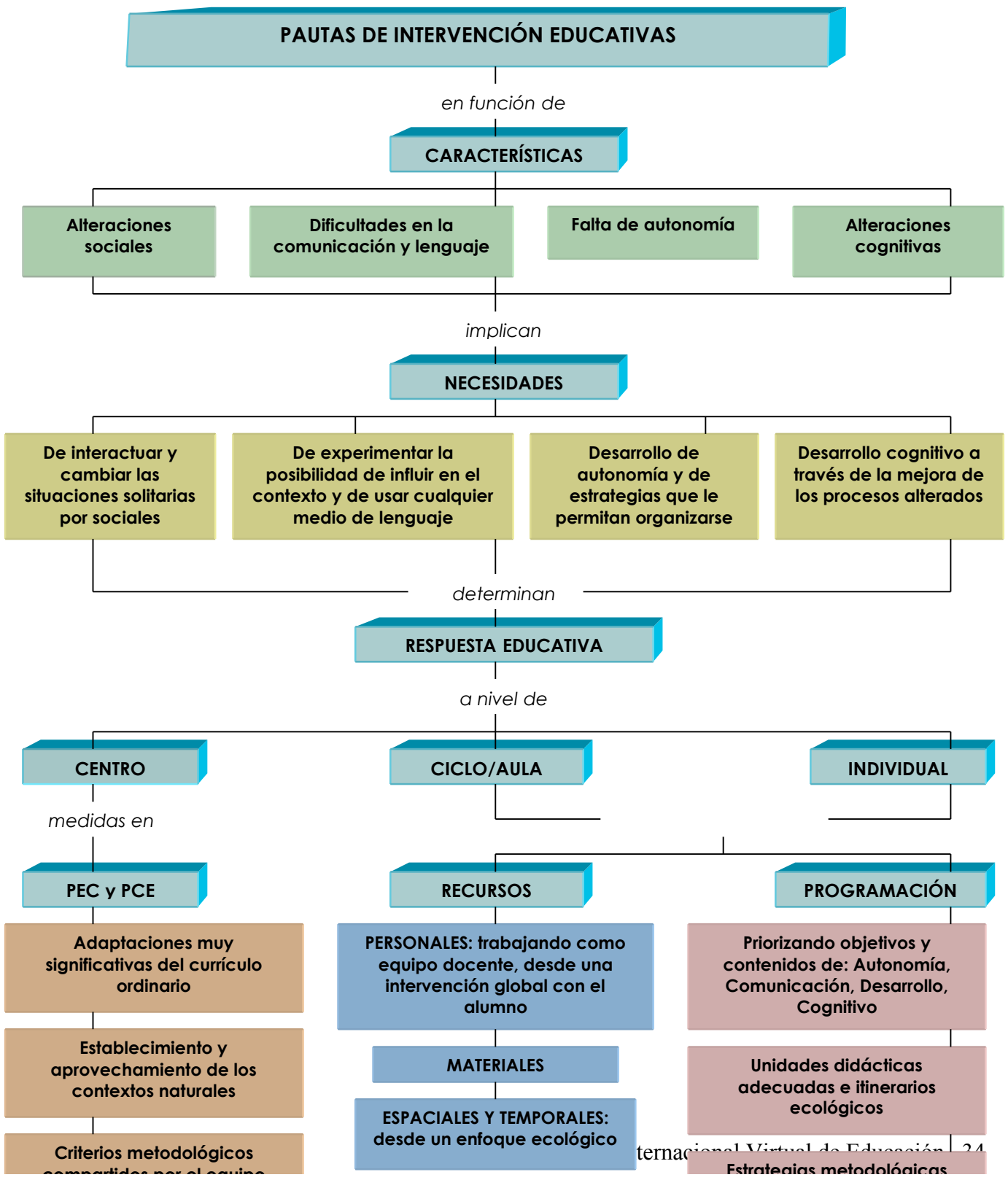


Figura 2.

SE POTENCIA LA PARTICIPACIÓN DE LA FAMILIA A TODOS LOS NIVELES

Pautas de
intervención

educativas con niños con autismo

Tortosa (2000) señala unas áreas prioritarias de intervención educativa con niños con autismo, que podrían resumirse en cuatro: la interacción social, las habilidades de comunicación, el estilo de aprendizaje y la salud y autonomía. A continuación, vamos a enumerar las principales necesidades educativas para cada una de estas áreas, puesto que nosotros también vamos a trabajar, con ellas aunque sea de forma implícita.

- *Necesidades Educativas Especiales relacionadas con los problemas en la interacción social:*
 - Necesitan aprender que sus comportamientos pueden influir en el entorno de una manera socialmente aceptable, pero es necesario enseñarles explícitamente cómo, dónde y cuándo lo es, así como cuándo no lo son.
 - Necesitan aprender a relacionarse, de forma concreta y efectiva, con los demás en diferentes situaciones y contextos.
 - Necesitan aprender a reconocer y también expresar, las emociones y pensamientos propios, así como comprender los de los demás.
 - Necesitan aprender a utilizar los objetos de manera funcional y creativa, y saber disfrutar de ellos con los demás.
- *Necesidades Educativas Especiales relacionadas con los problemas en la comunicación:*
 - Necesitan aprender a entender y a reaccionar a las demandas de su entorno.

- Necesitan aprender habilidades de comunicación funcionales para la vida real.
- Necesitan aprender un código comunicativo, verbal y/o no verbal, sobre todo con una finalidad interactiva.
- Necesitan aprender a utilizar funcional y creativamente los objetos.
- Necesitan aprender a iniciar y mantener intercambios comunicativos con los demás, ajustándose a las normas básicas que hacen posibles tales intercambios, tales como el contacto ocular, la expresión facial, el tono de voz, el volumen.
- *Necesidades Educativas Especiales relacionadas con el Estilo de Aprendizaje:*
 - Necesitan un contexto educativo estructurado y directivo, priorizando en él contenidos funcionales, y siempre ajustados al nivel de competencia de los alumnos.
 - Necesitan situaciones educativas específicas y concretas que favorezcan la generalización de los aprendizajes.
 - Necesitan ambientes sencillos, poco complejos, que faciliten una percepción y comprensión adecuada de los mismos.
 - Necesitan aprender en contextos lo más naturales posibles, lo que algunos denominan como “entornos educativamente significativos”.
 - Necesitan realizar aprendizajes con los menos errores posibles, es decir, ensayos sin error, porque favorecen su motivación.
 - Necesitan aprender habilidades y estrategias de control del entorno, y de autocontrol.
 - Necesitan descentrar la atención en unos pocos estímulos y alcanzar "atención conjunta" de los elementos verdaderamente interesantes.

- Necesitan situaciones educativas principalmente individualizadas.
- Necesitan ampliar el abanico de actividades que realizan habitualmente, así como los intereses que están presentes en ellos.
- *Necesidades Educativas Especiales relacionadas con la Salud y la Autonomía:*
 - Necesitan alcanzar gradualmente mayores cotas de autonomía en todos los ámbitos del desarrollo integral de la personalidad.
 - Necesitan un seguimiento médico de apoyo que incluya revisiones periódicas.

Recapitulando brevemente, nos hemos referido a los principios fundamentales en los que se basará nuestra propuesta, y a las principales características del autismo que de alguna manera, se relacionan con el proceso de aprendizaje. Fruto de estos dos aspectos, nosotros vamos a señalar las principales consideraciones pedagógicas, que deben estar presentes en la implementación de un buen programa.

3.1.3. Bases pedagógicas en la intervención con niños con autismos

Según Bandura (1987; citado por Castanedo, 1998), los niños con autismo presentan dificultades para aprender porque suelen dirigir su atención sólo hacia algunas de las muchas señales disponibles en el medio; además, con frecuencia atienden a los detalles más pequeños e irrelevantes, algo que se acentúa a medida que nos referimos a cuadros más severos. Según este autor, la mayor dificultad se produce a la hora de hacer cambios en la focalización de la atención; en nuestro punto de vista, esto está relacionado con la tendencia a la coherencia local que señalaban investigadores como Frith (1992).

No es raro que un chico con autismo no muestre demasiado interés en aprender. Estos niños aprenden de acuerdo a sus intereses, y aquí es donde entra en juego la importancia de mantenerles siempre motivados (Rivière, 2001), algo que nosotros trataremos de lograr a través de las actividades de nuestra propuesta, porque el niño con autismo puede y debe ser educado.

La escolarización adecuada de niños en sesiones, muchas veces individuales, junto con el apoyo psicológico y a veces, médico, contribuye de manera decisiva al aprendizaje de los niños con autismo. Para que esta escolarización sea eficaz, la educación debe ser personalizada y realizada por personas con un alto grado de especialización (Hobson, 1995) y sobre todo, de comprensión y entrega. Es necesario, por otra parte, que los educadores posean un conocimiento profundo de técnicas y procedimientos, capaces de desarrollar y ayudar a estos niños, pero éstas no son las únicas características que ellos deben poseer; más adelante, en el siguiente punto, profundizaremos en los elementos que deben estar presentes en un buen profesional.

Tal y como indicamos en el apartado anterior, es fundamental trabajar con conductas y estrategias que permitan al niño con autismo interactuar con las demás personas, y obtener un conocimiento social del medio que les rodea: éste va a constituir siempre nuestro principal interés, para contrarrestar la “soledad autista” a la que se refería Kanner. Junto con este principio, vamos a enumerar una serie de componentes que deben ser tenidos en cuenta, a la hora de diseñar propuestas de intervención:

- En primer lugar, se debe realizar una siempre necesaria evaluación inicial que proporcione información clara sobre el niño en todas las áreas de desarrollo: motriz, cognitiva, social, comunicativa, etc. Con ello se pretenden obtener unas pautas que guíen las adaptaciones del programa, unas adaptaciones, como indicamos, siempre ineludibles.
- Las metas que se persiguen deben ser divididas en múltiples objetivos, entendidos como pequeños pasos hacia el éxito. Además, estos van a estar formulados en términos muy concretos, de manera que sea más fácil comprobar la existencia de avances, por pequeños que sean estos, y por otra parte, motivar a la acción.
- La evaluación de la evolución del niño será preferentemente continua. Con esto se consigue información, prácticamente inmediata, del estado del proceso educativo.
- No debemos descuidar que el ambiente debe ser estructurado: el especialista marca las pautas y normas claras, que les van a ayudar a no sentirse perdidos. Con esto nos referimos a que, por un lado, las sesiones deberán de ser preparadas de forma

concienzuda y con la suficiente antelación, para dejar poco margen a la improvisación, y por otro, a que los métodos visuales son más apropiados para garantizar esa organización del entorno de aprendizaje.

- El lenguaje debe ser el adecuado, asegurándonos en todo momento que el niño nos está comprendiendo. Además, la información ofrecida debe ser suficiente pero no excesiva.
- Nos basaremos en el aprendizaje sin error, es decir, que vamos a partir de lo que el niño domina, para posteriormente añadir en cada tarea concreta, elementos desconocidos, pero ofreciendo toda la ayuda necesaria al niño, para que pueda finalizarla con éxito. En fases más avanzadas, la ayuda se irá disminuyendo progresivamente a medida que comprobemos que el niño ha afianzado la destreza que nos propusimos trabajar.
- Es muy importante emplear refuerzos positivos, que se suministrarán de forma inmediata tras la conducta que deseamos establecer, en todas y cada una de las actividades.
- Y para finalizar, subrayar que las estrategias que emplearemos, van a tener las siguientes características:
 - Se apoyarán en actividades rutinarias y estructuradas, para facilitar la consolidación de los aprendizajes.
 - Ofrecerán muchas y variadas ocasiones para practicar y ensayar los objetivos que nos hayamos marcado.
 - La información sobre las tareas se les dará especialmente de forma visual; también emplearemos este medio, a la hora de darles una retroalimentación a su conducta.
 - En la medida de lo posible, les haremos partícipes de las decisiones que debamos tomar sobre el proceso de aprendizaje.

- Estarán enfocadas al aprendizaje de habilidades de comunicación para la interacción social.

3.1.4. El papel del terapeuta. La evaluación psicopedagógica

El profesional que trabaje con estos niños, en nuestro caso el psicopedagogo, va a ser el mediador esencial entre el niño con autismo y su familia, por una parte, y entre éste y el sistema educativo, por otra. Es quien tiene que convertir las impresiones cotidianas o clínicas, más o menos imprecisas, en valoraciones funcionales rigurosas, que permitan una inserción adecuada del niño y una actividad educativa eficiente. Todo ello exige, como ya hemos señalado, una actitud muy comprometida, y la capacidad de definir lo que podríamos denominar como "lógica cualitativa", que subyace a los síntomas autistas, y que explica un modo especial de ser y de desarrollarse (Rivière, 2001).

El papel que ejerza el psicopedagogo en la valoración de niños con autismo es decisivo. Dado que el diagnóstico del autismo debe ser multifacético e incluir aspectos neurobiológicos, psicológicos, educativos y sociales, es fundamental que el psicopedagogo establezca una relación continua con otros profesionales que valoran y atienden al niño, como psicólogos, pedagogos, logopedas, maestros de educación especial, neurólogos, etc.

En un segundo momento, fruto de las diferentes aportaciones interdisciplinarias, el psicopedagogo debe relacionar el conjunto de datos obtenidos con las posibilidades y necesidades educativas del niño, y estas últimas con ofertas educativas concretas. De este modo, el informe psicopedagógico debe convertirse en el resultado final de todo este proceso de evaluación; además, este informe, claramente asimilable por lo profesores, se va a constituir en la base que permita convertir el conocimiento sobre el niño con autismo y su contexto, en educación y desarrollo para el propio niño.

Como conclusión a este apartado, debemos decir que las tareas de valoración psicopedagógica podrían resumirse en las siguientes (Rivière, 2001):

1. Recoger información de la familia y de informes anteriores.
2. Establecer con el niño una relación adecuada para la valoración.

3. Valorar de forma estructurada las áreas de cognición, lenguaje, motricidad, capacidad sensorial, etc.
4. Realizar observaciones naturalistas no estructuradas o semiestructuradas en contextos naturales de relación.
5. Establecer contacto directo con otros profesionales que atienden o han atendido al niño.
6. Definir valores psicométricos y la “lógica cualitativa” del desarrollo del niño.
7. Realizar un análisis funcional de las alteraciones de conducta y conductas positivas.
8. Definir un conjunto de necesidades de aprendizaje.
9. Elaborar un informe preciso, con valoraciones funcionales, análisis de contextos y propuestas educativas.
10. Mantener relaciones con los padres y profesores, en una labor de seguimiento y apoyo.

3.2. Evaluación del contexto y de las necesidades de los niños con autismo.

En nuestra opinión, una buena intervención no es posible sin una adecuada valoración previa, pero ¿qué es lo que debemos evaluar? Tenemos que afirmar rotundamente que no basta con valorar simplemente las conductas del niño para definir sus necesidades educativas. Nosotros vamos a dividir esa evaluación en dos puntos principales: en primer lugar, el contexto del niño, tanto el escolar como el socio-familiar, y en segundo lugar, las necesidades individuales de cada sujeto.

3.2.1. Evaluación del contexto de los niños con autismo

La relación entre los comportamientos de los niños y los contextos en los que se dan estas pautas conductuales, es muy peculiar en autismo; así, las manifestaciones caracterizadas por indiferencia al contexto de muchas conductas aisladas, no debe hacernos pensar que esa supuesta indiferencia es tal, como veremos.

Si hacemos un breve recorrido retrospectivo de estos últimos treinta años, vamos a concluir que el empleo de procedimientos de análisis funcional, ha permitido demostrar con claridad la alta dependencia de factores contextuales de muchas conductas cuya naturaleza era, en apariencia, completamente endógena, como es el caso de las autoagresiones y las rabietas.

Además, las dificultades en la generalización y transferencia de muchos aprendizajes, algo bastante característico de los niños con autismo y otros trastornos profundos del desarrollo, hacen que muchas de sus destrezas funcionales sólo se pongan en juego en contextos muy restringidos o muy semejantes a los contextos de adquisición.

Debido a las dificultades de relación que evidencian, muchos niños con autismo con grados altos de aislamiento, sencillamente carecen de oportunidades de aprendizaje. No basta con definir o proporcionar contextos externos, en los que se supone que el niño debe aprender, sino que es necesario evaluar qué oportunidades reales tiene el niño en esas situaciones y cómo puede asimilarlas. Además, la disposición de condiciones colectivas, incluso las más óptimas, de aprendizaje no asegura oportunidades reales de aprender para los chicos con autismo con competencias sociales más bajas, por lo que es preciso analizar, y frecuentemente modificar, las interacciones concretas del niño con autismo con profesores y compañeros.

En nuestra opinión, el análisis del contexto debe definir:

- Las relaciones funcionales entre las conductas del niño y las contingencias del medio.
- Las oportunidades reales de interacción y aprendizaje.
- La percepción del niño autista por parte de los que le rodean, y los grados de ansiedad, asimilación, sentimiento de impotencia, frustración, culpabilidad y satisfacción con la relación, de las personas que se relacionan con el niño.

- El grado de estructuración, flexibilidad y posibilidad de anticipación de los contextos.

A continuación, vamos a referirnos a en qué debemos centrarnos a la hora de realizar estas evaluaciones del contexto, diferenciando el contexto escolar del sociofamiliar.

3.2.1.1. Valoración del Contexto Escolar

Tenemos que valorar si el contexto general del centro educativo, es el más adecuado para favorecer el desarrollo del alumno, y en caso contrario, intervenir para modificar esos elementos que pueden alterar el éxito del programa.

Nosotros proponemos valorar, al menos, los siguientes elementos:

- Los recursos materiales y la propia infraestructura del centro.
- La formación del profesorado.
- La disposición física de las aulas.
- Las actividades educativas que se realizan.
- Las estrategias de aprendizaje empleadas.
- La existencia de un aula apta para las actividades de psicomotricidad.
- La coordinación con equipos psicopedagógicos y de atención temprana.
- La modalidad de escolarización seleccionada.
- El tamaño del centro y el número de alumnos.
- La posible participación de otros agentes de la comunidad educativa.

3.2.1.2. Valoración del Contexto Socio-Familiar

Para no extendernos demasiado en este punto, vamos a indicar simplemente los aspectos más relevantes, relativos a este contexto y que, por tanto, debemos conocer, que favorecen las intervenciones frente a aquellos que potencialmente las dificultan (Botías y cols., 1998)

- Aspectos que favorecen:
 - Intención de cooperar en la vida del centro y en el tratamiento de su hijo, con lo que se abre una puerta para desarrollar programas compartidos.
 - Disposición de los hermanos, y de otras personas del entorno íntimo del sujeto, para generalizar lo aprendido.
 - Clima familiar de afecto y comprensión hacia el niño.
- Aspectos que dificultan:
 - Ausencia de esperanza o falta de fe en la eficacia del tratamiento educativo iniciado.
 - Escasa o nula aceptación del trastorno.
 - Falta de paciencia, que conduce a que, en muchas ocasiones hagan las cosas por el niño.

3.2.2. Valoración individualizada de los niños con autismo

Ya hemos indicado en diferentes ocasiones, que es fundamental tener en cuenta que la etiqueta de autismo, es eso mismo, una etiqueta que apenas nos ofrece unas orientaciones básicas de cara a la intervención con un sujeto particular. Crespo (2001) añade que, dada la gran heterogeneidad que presentan los niños con autismo, es imprescindible partir de una valoración

específica, individualizada y concreta de cada caso para poder determinar las soluciones educativas más adecuadas en cada momento.

Rivière (citado por Crespo, 2001) habla de una serie de factores del niño que deben ser considerados, tanto para determinar el criterio de escolarización más adecuado, como para valorar la situación de la que parte cada niño:

1. La capacidad intelectual. Propone que, como norma, deben integrarse los niños con cociente intelectual superior a 70, aunque no se opone a la posible integración de otros niños que se encuentren en el rango que va de 55 a 70 en CI.
2. El nivel comunicativo y lingüístico que manifiesta el niño.
3. La presencia de alteraciones de conducta, como autolesiones graves, agresiones a otras personas, rabietas, etc.
4. El grado de inflexibilidad cognitiva y conductual.
5. El nivel de desarrollo social. Se estima que para los niños con edades de desarrollo social inferiores a 8 o 9 meses, es mejor que trabajen en condiciones de interacción uno a uno con adultos expertos.

3.3. Consideraciones para la respuesta educativa en matemáticas

En este apartado sobre intervención educativa con niños con autismo, hemos tratado las características esenciales que favorecen un buen trabajo de este tipo, independientemente del área en la que nos centremos. En esta última sección, vamos a concretar esos aspectos generales en el tema que nos ocupa: la adquisición de nociones lógico-matemáticas por parte de estos niños.

Este apartado representa una síntesis de las características de los niños con autismo, la forma en la que habitualmente se trabaja con ellos y el proceso de aprendizaje de las

matemáticas, una síntesis en la que se fundamenta la coherencia de la propuesta de intervención que aparece en el siguiente capítulo.

3.3.1. La Teoría de Piaget aplicada al trabajo con niños con Autismo

Como ya especificamos en el capítulo número dos, “El pensamiento matemático de los niños: Aritmética Informal”, Piaget considera que es condición sine qua non para la construcción del número, la adquisición por una parte, de la noción de conservación y de la estrategia de reversibilidad, y por otra, de la de correspondencia uno-a-uno, junto con las estrategias de seriación y clasificación.

Estas nociones constituyen la base fundamental para todo el desarrollo y aprendizaje del pensamiento lógico y matemático, y para enfrentarnos al trabajo con niños con dificultades de aprendizaje, como es el caso de los niños con autismo, es preciso establecer una secuencia lógica de actuación para la adquisición de estos aspectos.

Es conveniente recordar que estos conceptos se estructuran y adquieren, ya desde los primeros años de vida, a través de la experiencia de cada individuo manipulando objetos y estableciendo relaciones entre ellos (Fernández, Llopis y Pablo, 1991), pero no siempre este proceso es tan sencillo; así, en el caso de los niños con autismo y de otros que presenten dificultades de aprendizaje, esto normalmente no se va a producir de forma tan natural: vemos, que en ocasiones, presentan serios problemas para alcanzarlos, o bien que no logran obtenerlos en forma espontánea y sin apoyos (Fernández y cols., 1991).

En nuestra opinión, conocer cuál es la secuencia de adquisición y los contenidos de esas primeras nociones matemáticas, es esencial. Debemos tener en cuenta que todas las personas, independientemente de que existan dificultades de aprendizaje o no, en principio, pasamos por los mismos estadios de desarrollo mental, y que potencialmente, sólo se podrían señalar diferencias en el tiempo y ritmo necesario para la construcción de ciertas estructuras y competencias mentales (Fernández y cols., 1991), aunque nuestra experiencia del día a día nos indique lo contrario.

Nos gustaría insistir en el hecho de que el acceso a estos conceptos no es solamente cuestión de aprendizaje, sino que está íntimamente ligado a la evolución de la capacidad intelectual; por eso, es natural que un niño con autismo, tarde más en adquirirlos.

Estos niños permanecen más tiempo ligados a sus percepciones, con un pensamiento intuitivo, cuando los demás ya han alcanzado un estadio operativo (Kamii y DeVries, 1983). Quizá la respuesta educativa tenga que encaminarse a alagar el período de práctica manipulativa con los objetos, un periodo que nosotros consideramos fundamental, e intensificar los ejercicios que conducen a la adquisición de estas nociones, tal y como nos proponemos en este proyecto.

3.3.1.1. La noción de conservación.

Si partimos de que toda la matemática está basada en el principio de constancia de la cantidad de materia (Kamii y DeVries, 1983), a pesar de las modificaciones que se realicen en su apariencia externa, podemos apuntar, en lo que a la *noción de conservación* se refiere, que debido a una dependencia muy fuerte de los aspectos perceptivos (Kamii y DeVries, 1983), algunos niños con autismo pueden no lograr identificar si realmente hay una conservación de la materia o no, llegando a afirmar con certeza que se ha producido un cambio en la cantidad, a partir de simples modificaciones en apariencia o disposición espacial de los elementos.

Estos problemas con la tarea de conservación, guardan una estrecha relación con las dificultades de muchos niños con autismo para prestar atención a diferentes dimensiones de los objetos, y posteriormente establecer diversas relaciones entre los elementos. Ellos prefieren centrarse en una dimensión del conjunto de estímulos que tienen ante sí, y no valorar otras posibles opciones (Fernández y cols., 1991).

El concepto de *reversibilidad* va íntimamente ligado a la noción de conservación. Por poner un ejemplo ilustrativo, si agregásemos cinco pelotas de tenis, similares en características, a una cesta de pelotas, podemos, posteriormente, retirar esas cinco pelotas y volveríamos a obtener la cantidad inicial. Según este ejemplo, cuando se quiere comprobar que al operar sobre una cantidad esta no ha variado, bastaría con realizar la acción inversa para ver si efectivamente se vuelve al punto de partida, y esto es algo que los niños habitualmente conocen mucho antes de que reciban aprendizajes formales en las escuelas (Kamii, 1995). Ya dentro del plano de las

operaciones, con el tiempo sabrán que la resta es la inversa de la suma, y más adelante, que y la división lo es de la multiplicación, porque a cada acción u operación le corresponde la acción u operación contraria.

En los niños con autismo, especialmente si tienen necesidades de grandes apoyos, esta noción, con frecuencia, no es asumida, es decir, que no logran reconocer que basta con realizar la acción inversa para volver al punto inicial. Esto se produce seguramente porque se sirven mucho de aspectos perceptivos para analizar situaciones similares a la de nuestro ejemplo (Fernández y cols., 1991), y por lo tanto, tienden a considerar que siempre que se produce algún tipo de modificación visual, a partir de ese momento trabajan con cantidades diferentes.

3.3.1.2. La noción de correspondencia uno-a-uno.

El segundo pilar sobre el que se sustenta la construcción de la noción de número, la *correspondencia uno-a-uno o término a término*, consiste básicamente en asociar los elementos de dos conjuntos formando pares. En el supuesto de que los elementos coincidiesen, y ninguno fuese prescindible, se diría que ambos conjuntos tienen igual número de elementos, si en cambio quedase algún elemento sin ubicación, en un conjunto habría más, y en otro menos.

Además, todo adulto sabe que la organización espacial de los conjuntos, no supone un cambio en la cantidad de elementos, pero esto a veces, no resulta tan evidente a los ojos de niños que se encuentren en torno a los tres o cuatro años, especialmente cuando no han construido aún esta noción; pasamos a ver un ejemplo.

Les vamos a presentar dos grupos de objetos, por ejemplo uno formado por cinco flores y el otro por cinco macetas. En un primer momento, les dejamos verificar la igualdad, en cuanto a cantidad, entre los dos conjuntos, permitiéndoles que unan cada flor con una maceta. En un segundo momento, se les muestran nuevamente los mismos conjuntos, pero con las flores y las macetas distribuidas en otro orden espacial.

Ellos, en muchos casos, van a afirmar que la cantidad ha variado, una conclusión a la que habrán llegado en base al mayor o menor espacio que ahora ocupan ambos conjuntos (Kamii y DeVries, 1983). Si esto es así, debemos entender pues, que sus cálculos se han basado en la percepción del conjunto como un todo, esto es, eludiendo la consideración de la descomposición de los elementos (Kamii y DeVries, 1983).

Como ya detallamos en la segunda parte de este trabajo, la noción de correspondencia supone comprender tanto la seriación como la clasificación, pero qué podemos entender por estos dos conceptos y dónde residen los problemas de nuestros chavales con autismo.

Acerca del primero, señalamos que la adquisición de la *noción de serie* implica reconocer una agrupación como un conjunto ordenado de acuerdo a un sistema preestablecido de relaciones; este es un proceso complejo y costoso, ya que se apoya en criterios lógicos y en nociones como la transitividad y la reversibilidad. La *transitividad* indica la posición de cada elemento en relación con el que le precede y con el que le sigue y la *reversibilidad* permite relacionar en diferentes sentidos, los distintos elementos según el criterio elegido para su orden.

Pero, lo que no debemos olvidar es que, estos elementos se ven influidos también por la percepción fragmentaria e intuitiva, y que además existen diferentes tipos de seriación; seriación simple, doble y con alternancia de elementos.

Las dificultades más comunes que se pueden observar en los niños con problemas de aprendizaje, por ejemplo, los niños con autismo, son las que impiden incluir un elemento en una serie ya dada (Kamii, 1995); esta tarea es bastante compleja, ya que implica establecer relaciones con los elementos anterior y posterior, y además, encontrar la pauta que rige la alternancia de los elementos. Es evidente, por tanto, que cuando las series se van haciendo más complejas, se alejan de la percepción directa y exigen un mayor compromiso de los procesos cognitivos, con lo que las tasas de errores se incrementan

Otra característica observable es que los niños con autismo, especialmente los que no necesitan grandes apoyos, pueden comparar un número pequeño de elementos y ordenarlos según una dimensión, por ejemplo, el tamaño, pero cuando en la tarea se introducen más elementos, generalmente los ubican mal, no logran ordenarlos y/o el tiempo que requieren para completar la tarea se dispara.

Respecto al *concepto de clasificación*, segundo término a destacar dentro de esta sección sobre la correspondencia uno-a-uno, aclaramos que este es un proceso cognitivo muy complejo, ya que presupone distinguir las cualidades de un objeto y poder agruparlo o bien separarlo según estas características.

Exige, pues, una gran capacidad de abstracción ante los diferentes atributos de los objetos, y también, poder centrar la atención en cada uno de ellos por separado para que le permita, al niño, incluirlos en una clase u otra. Por eso, fundamentalmente los errores que se comenten, son debidos a la falta de un criterio lógico que permita la construcción de una clase (Fernández y cols., 1991).

Se pueden observar errores caracterizados por la ausencia total de criterio, como también por la utilización de razonamientos fundamentados en aspectos que no justifican la inclusión en una clase, como pueden ser la disposición espacial o la asociación por semejanzas; además, también son patentes las clasificaciones teniendo en cuenta sólo una cualidad del objeto, sin reflexionar sobre el hecho de que el mismo puede pertenecer a diferentes clases a la vez; de igual modo, nos podemos percatar de errores en la inclusión de clases y la percepción de las relaciones de dependencia entre ellas.

3.3.2. Dificultades con el conteo, la suma y la resta

En cuanto al aprendizaje verbal de la numeración, los niños con autismo no tienen por qué presentar excesivas dificultades, ya que se trata de un aprendizaje mecánico. Dónde sí se dan fuertes alteraciones es en la asociación número-objeto; así, es frecuente encontrarse que un niño que cuenta con soltura de forma memorística, incluso decenas, falle al tener que coger un número determinado de objetos que le hemos pedido. Esto se debe a que todavía no ha afianzado el concepto de número.

En una etapa más avanzada del proceso de aprendizaje, tiende a costarles comprender el significado de los sistemas de numeración y, en concreto, del decimal, que es el más utilizado. Por ejemplo, no entienden que cada grupo de diez elementos forme una unidad de orden superior.

Con respecto al aprendizaje de las operaciones aritméticas, se considera que el nivel mental no supone un impedimento insalvable, quizá porque su instrucción admite un adiestramiento mecánico, puramente memorístico, e incluso con estereotipias verbales, como es la tabla de multiplicar (Fernández y cols., 1991) Pero nuevamente, esto no presupone que tengan un pensamiento operatorio, puesto que algunos de los niños con autismo más avanzados, pueden ser capaces de realizar las operaciones, pero sin que comprendan el significado de lo que hacen. No obstante, a pesar de que llegan a mecanizarlas, suelen necesitar durante más tiempo que otros niños apoyos concretos, por ejemplo, se ayudan con los dedos, dibujan rayas en una esquina de la hoja, etc.

3.3.3. Pautas para el abordaje de las dificultades con el conocimiento lógico-matemático.

Siguiendo las indicaciones de Fernández y cols. (1991), vamos a diferenciar en dos grupos las tareas útiles para compensar estas dificultades: los de base psicológica, prioritarios para nosotros, y los específicos del aprendizaje de las matemáticas.

3.3.3.1. Ejercicios generales de base psicológica

Son aquellos que, con una base psicológica y de acuerdo con la propia evolución del niño, sirven de substrato a las nociones puramente matemáticas, pero como veremos, no son exclusivos para el trabajo de estos aspectos.

Dentro de estos cabe destacar en primer lugar, unos de base psicomotriz, tendentes a favorecer la maduración en los aspectos sensoriales, perceptivos y motrices, procurando que el niño tenga un conocimiento correcto de sí mismo en relación con el espacio que le rodea.

Asimismo, conviene realizar ejercicios dirigidos a la adquisición de ciertas nociones que constituyen el fundamento del pensamiento lógico, tales como noción de conservación y reversibilidad. Como ejercicios generales, tienen también gran importancia los que tienden a facilitar una mayor concentración de la atención y la capacidad de evocación, mediata e inmediata, algo que puede ser usado como base para múltiples aprendizajes.

Finalmente y formando unidad con todos los ejercicios que se realicen, es necesario prestar una atención especial a la adquisición de vocabulario. El niño con autismo, en la medida de lo posible, debe poseer el término adecuado a cada concepto. Es tarea del profesional asegurarse de que los niños, antes de aprender términos matemáticos nuevos, conozcan y denominen con su vocabulario usual, lo que están haciendo; así palabras como “sumar” o “conjunto” deben ser posteriores a “juntar”, “montón” o “grupo”.

Cuadro resumen (tomado de Fernández y cols., 1991):

• Adquisición de nociones de base:	<i>Conservación</i> <i>Correspondencia</i> <i>Reversibilidad</i> <i>Número</i>
• Refuerzo de las funciones adquisitivas:	<i>Atención</i> <i>Memoria</i>
• Ejercicios psicomotrices:	<i>Esquema corporal</i> <i>Sensoriales</i> <i>Ritmo y equilibrio</i> <i>Coordinación</i> <i>Espacio-temporales</i> <i>Toponímicos</i>
• Ejercicios de simbolización:	<i>Expresión oral</i> <i>Expresión escrita</i>

3.3.3.2. Ejercicios específicos de aprendizaje de las matemáticas

Junto a los ejercicios generales descritos, están los específicos de aprendizaje matemático, referentes fundamentalmente según Fernández y cols. (1991) a la numeración, al cálculo operatorio y a la realización de problemas, unidos a otros de iniciación a la geometría.

Entre los primeros, se pueden destacar aquellos dirigidos a reforzar asociación número-objeto, a la correcta realización de números, a la comprensión y utilización de signos matemáticos, sistemas de numeración, etc. En cuanto al cálculo operatorio, las actividades de apoyo están encaminadas a la superación de las dificultades de comprensión, de colocación espacial y de automatización.

El procedimiento a seguir, debe estar, lógicamente, de acuerdo con el desarrollo evolutivo del niño. En principio, el niño con autismo precisa experimentar y explorar, si es necesario sirviéndose de apoyos, con su propio cuerpo para adquirir un conocimiento del mundo de los objetos y de las relaciones entre ellos, que le lleve a las primeras nociones matemáticas.

Manipulando y experimentando en el entorno, debemos ayudarle a que capte determinadas cualidades de los objetos, como el color, la forma, el tamaño, etc., y en fases posteriores a que establezca comparaciones y los agrupe en base a esas características. Si lo logramos, habremos consolidado las nociones lógico-matemáticas elementales, un paso decisivo en el camino hacia su autonomía, y por tanto debemos sentirnos más que satisfechos con los resultados.

Ahora bien, si es posible, no se debe quedar en la mera manipulación, sino que, a partir de ella, hay que tratar de que interiorice estas nociones que sólo tiene a nivel perceptivo-motriz. Para esto necesita una ayuda que le viene dada en gran medida por el lenguaje. No debemos olvidar que las matemáticas, como el lenguaje, suponen un proceso de simbolización y que la interrelación entre ambos es grande (Kamii y DeVries, 1983); por eso, no es nada fácil seguir profundizando en el conocimiento lógico-matemático con chicos con autismo que presentan serias dificultades para comunicarse, aunque no debemos renunciar a ello.

OBSERVACIONES:

La ponencia se complementa con *Autismo y Cálculo II: Propuesta de intervención para el desarrollo funcional de la aritmética informal*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación Psiquiátrica Americana (A.P.A.) (1994). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-IV)*. Barcelona: Massón.
- Baron-Cohen, S. (1995). *Mindblindness: An Essay on Autism and Theory of Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A. y Frith, U. (1985). Does the autistic child have a “theory of mind”? *Cognition*, 21, 37-46.
- Baroody, A. J. y Ginsburg, H. P. (1986). The relationship between initial meaning and mechanical knowledge of arithmetic. En J. Hiebert, *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics* (pp. 23 – 39). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Baroody, A. J. (1988). *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid: Centro de Publicaciones del MEC.
- Bautista, R. (1993). *Necesidades educativas especiales*. Aljibe. Málaga.
- Bermejo, V. (1990). *El niño y la Aritmética*. Barcelona: Paidós.
- Bermejo, V. y Lago, M. O. (1991). *Aprendiendo a contar. Su relevancia en la comprensión y fundamentación de los primeros conceptos matemáticos*. Madrid: C.I.D.E.
- Botías, F. B., Higuera, A. M. y Sánchez, J. F. (1998). *Supuestos prácticos en Educación Especial*. Barcelona: Escuela Española.
- Canal, R. (1998). Deficiencias sociales severas. Autismo y otros trastornos profundos del desarrollo. En M. A. Verdugo, *Personas con discapacidad. Perspectivas psicopedagógicas y rehabilitadoras* (p. 1027-1115). Madrid: Siglo XXI.

Carpenter, T. P. y Mosser, J. M. (1983). The adquisition of addition and subtraction concepts. En R. Lesh y M. Lundam, *Acquisition of mathematics concepts and processes* (pp. 7 - 44). New York: Academic Press.

Cascallana, M.T. (1988). *Iniciación a la Matemática. Materiales y recursos didácticos*. Madrid: Santillana, Aula XXI.

Castanedo, C. (1998). *Bases psicopedagógicas de la educación especial: evaluación e intervención*. Madrid: CCS.

Consejería de Educación y Ciencia. Junta de Andalucía (2001) Guía para la atención educativa a los alumnos y alumnas con trastornos del espectro autista.

Crespo, M. (2001). Autismo y Educación. III Congreso “La Atención a la Diversidad en el Sistema Educativo”.

<http://www3.usal.es/~inico/actividades/actasuruguay2001/8.pdf>

(12 enero 2004).

De Bosch, L. P. y De Menegazzo, L. F. (1974). *La iniciación matemática de acuerdo con la psicología de Jean Piaget*. Buenos Aires: Ed. Latina.

Díaz, J. (2001). Tratamiento dietético del autismo: Mitos y realidades. *Revista de Psiquiatría y Psicología del Niño y el Adolescente*, 3, 1, 52 – 60.

Fernández, M. F., Llopis, A. M. y Pablo, C. (1991). *Niños con dificultades para las matemáticas*. Madrid: CEPE.

Frith, U. (1992) *Autismo. Hacia una explicación del enigma*. Madrid: Alianza Editorial.

Fuson, K. C. (1989). *Children's counting and concepts of number*. New York: Springer-Verlag.

García Sánchez, J. N. (2001). *Dificultades en el aprendizaje e intervención psicopedagógica*. Barcelona: Ariel.

Gelman, R. y Gallistel, C. R. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Gelman, R. y Meck, E. (1986). The notion of principle: the case of counting. En J. Hiebert, *The relationship between procedural and conceptual competence* (pp. 48 – 53). Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.

Gillberg, C. y Coleman, M. (1992). *The biology of the autistic syndromes*. London: Mac Keith Press.

Happé, F. (1998). *Introducción al autismo*. Madrid: Alianza Editorial.

Hobson, R. P. (1995). *El autismo y el desarrollo de la mente*. Madrid: Alianza Editorial.

Jaulin-Mannoni, F. (1980). *Las cuatro operaciones básicas de las matemáticas*. Madrid: Pablo del Río

Jolliffe, T. y Baron-Cohen, S. (2001) A test of central coherence theory: can adults with high-functioning autism or Asperger syndrome integrate fragments of an object? *Cognitive Neuropsychiatry*, 6, 193-216.

Kamii, C. (1995). *El número en la educación preescolar*. Madrid: Visor.

Kamii, C. y DeVries, R. (1983): *El conocimiento físico en la educación preescolar. Implicaciones de la teoría de Piaget*. Madrid: Siglo XXI.

Kemper, T. L. y Bauman, M. D. (1998). Neuropathology of Infantile Autism. *Journal of Neuropathology and Experimental Neurology*, 57, 7, 645 – 652.

Kirova, A. y Bhargava, A. (2002). Aprender a guiar el entendimiento matemático de niños preescolares: el desarrollo profesional de una maestra.

<http://ecrp.uiuc.edu/v4n1/kirova-sp.html>

(16 abril 2004)

Marchesi, A., Coll, C. y Palacios, J. y (1991). *Desarrollo psicológico y educación*. Madrid: Alianza Editorial.

Navarro, F. J. y Espert, R. (1998). Bases biológicas del autismo infantil I. Aspectos genéticos, neuroinmunológicos y neuroquímicos. *Revista Internacional de Psicología Clínica y de la Salud*, 6, 2, 45-62.

Ozonoff, S. y Jensen, J. (1999). Specific executive function profiles in three neurodevelopmental disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 29, 171-177.

Perner, J. (1991): *Comprendiendo la Mente Representacional*. Barcelona: Ediciones Paidós.

Rivière, A. (1991). *Objetos con mente*. Madrid: Alianza Editorial.

Rivière, A. y Martos, J. (2000). *El niño pequeño con autismo*. Madrid: APNA.

Rivière, A. (2001). *Autismo. Orientaciones para la intervención educativa*. Madrid: Ediciones Trota.

Russell, J. (1997). *Autism as an Executive Disorder*. Oxford: Oxford University Press.

Sotillo, M. y Rivière, A. (1997). Algunas cuestiones sobre el desarrollo del lenguaje de referencia mental: los problemas de los niños con el lenguaje de estados mentales. *Estudios de Psicología*, 57, 39-59.

Tortosa, F. (2000). Educar a personas con autismo y otros trastornos generales del desarrollo.

http://www.astait.org/educ_autismo.htm

(15 enero 2004).

©CiberEduca.com 2005

La reproducción total o parcial de este documento está prohibida
sin el consentimiento expreso de/los autor/autores.

CiberEduca.com tiene el derecho de publicar en CD-ROM y
en la WEB de CiberEduca el contenido de esta ponencia.

® CiberEduca.com es una marca registrada.

©™ CiberEduca.com es un nombre comercial registrado